

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 45.

Wien, Freitag, den 6. November 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

## Bestimmung des rechteckigen Querschnittes eines armierten Betonträgers mit Rücksicht auf das allgemeine Gesetz.

Von Professor G. Ramisch in Breslau.

Der achteckige Querschnitt möge von einem Kräftepaar, dessen Moment  $M$  gegeben ist, beansprucht sein. Hiedurch wird ein Teil der Fasern gezogen und ein anderer Teil gedrückt. Da jedoch Beton nur sehr wenig fähig ist, Zugspannungen aufzunehmen, so bildet sich im Querschnitte ein Riß, und derselbe soll durch eine Eiseneinlage unschädlich gemacht werden. Wir bezeichnen den Abstand der am stärksten gedrückten Fasern vom Schwerpunkte des Querschnittes der Eiseneinlage mit  $h$  und von der neutralen Achse mit  $u$ . Dann soll  $\varphi \cdot u$  der Abstand der am stärksten gezogenen Faser von der neutralen Achse sein, wobei  $\varphi$  ein echter Bruch ist, welcher anzeigt, daß Beton auf Zug weniger aushalten kann als auf Druck. Die Zahl  $\varphi$  setzen wir als bekannt voraus, während  $h$ ,  $u$  und der Querschnitt  $F_e$  der Eiseneinlage zu berechnen sein werden. Dann sollen gegeben sein die Spannung im Schwerpunkte des Querschnittes der Eiseneinlage  $K_e$  und die größte Druckspannung  $K_b$  des Betons, welche ja in der genannten äußersten Faser stattfindet. Das Gesetz, welchem Beton unterworfen sein soll, möge jetzt entwickelt werden. Zu dem Ende sei ein Stab von der Länge  $l$  und der Querschnittseinheit von einer Kraft  $\sigma$ , welche nichts anderes als die Spannung ist, beansprucht und um  $\lambda$  verlängert oder verkürzt, so setze man  $\frac{\lambda}{l} = \varepsilon$ . Sind nun  $a_0, a_1, a_2, a_3$  u. s. w. von der Natur des Betons abhängige Konstanten, so soll:

$$\sigma = a_0 + a_1 \varepsilon + a_2 \varepsilon^2 + a_3 \varepsilon^3 + \dots$$

die Gestalt des Gesetzes sein, welches wir der Untersuchung für den gedrückten Beton zugrunde legen. Ist  $\varepsilon = 0$ , so ist  $\sigma = a_0$ , und es ist dies die Anfangsspannung. Irgend ein Querschnittselement  $b \cdot dx$  des gedrückten Betons möge von der neutralen Achse den Abstand  $x$  haben, und der Querschnitt soll infolge des Kräftepaares sich um den unendlich kleinen Winkel  $d\gamma$  gedreht haben; es ist dann für dieses Querschnittselement  $\lambda = x \cdot d\gamma$ , so daß man erstens  $\varepsilon = x \cdot \frac{d\gamma}{l}$  hat. Zweitens bedeutet  $\frac{l}{d\gamma}$ , wobei  $l$  das unendliche kleine Element der neutralen Faser sein soll, den Krümmungsradius  $\rho$ , und es wird jetzt  $\varepsilon = \frac{x}{\rho}$ , und man hat:

$$\sigma = a_0 + a_1 \cdot \frac{x}{\rho} + a_2 \cdot \frac{x^2}{\rho^2} + a_3 \cdot \frac{x^3}{\rho^3} + \dots \quad 1).$$

Für den gedrückten Beton gilt ein entsprechendes Gesetz, nämlich:

$$\sigma = b_0 + b_1 \cdot \frac{x}{\rho} + b_2 \cdot \frac{x^2}{\rho^2} + b_3 \cdot \frac{x^3}{\rho^3} + \dots \quad 2),$$

und für das Eisen soll das Hooke'sche Gesetz gelten, nämlich:

$$\sigma = c_0 + c_1 \cdot \frac{x}{\rho} \dots \dots \dots 3),$$

wobei übrigens  $c_1$  dem Elastizitätsmodul entspricht.

Für die Glieder der beiden letzten Formeln gilt Ähnliches wie für Formel 1).

Die Spannkraften aller gedrückten Teile des Betons lassen sich durch eine Mittelkraft  $U$  und ebenso die Spannkraften aller gezogenen Teile des Betons und des Eisens durch eine Mittelkraft  $V$  ersetzen. Es sind nun  $U$  und  $V$  einander gleich, stehen senkrecht zum Querschnitte, sie haben aber entgegengesetzte Richtung und bilden ein Kräftepaar, dessen Moment  $M$  ist.

Wir haben nun folgende Beziehungen:

$$U = \int_0^u \sigma b \cdot dx \text{ und } V = \int_0^{\varphi \cdot u} df \cdot \sigma + \int_0^{\varphi \cdot u} \sigma b \cdot dx,$$

wobei sich  $\int df \cdot b$  über sämtliche Querschnittselemente der Eiseneinlage erstreckt. Nach Gleichung 3) ist:

$$\int \sigma \cdot df = \int \left( c_0 + c_1 \cdot \frac{x}{\rho} \right) \cdot df = c_0 \cdot F_e + c_1 \cdot \frac{h-u}{\rho} \cdot F_e.$$

Dann ist nach derselben Gleichung:

$$K_e = c_0 + c_1 \cdot \frac{h-u}{\rho} \dots \dots \dots 4),$$

so daß aus diesen beiden Gleichungen entsteht:

$$\int \sigma \cdot df = K_e \cdot F_e \dots \dots \dots 5).$$

Ferner haben wir:

$$U = b \cdot \int_0^u \left( a_0 + a_1 \cdot \frac{x}{\rho} + a_2 \left( \frac{x}{\rho} \right)^2 + a_3 \left( \frac{x}{\rho} \right)^3 + \dots \right) dx$$

und

$$\int_0^{\varphi \cdot u} \sigma b \cdot dx = b \cdot \int_0^{\varphi \cdot u} \left( b_0 + b_1 \cdot \frac{x}{\rho} + b_2 \left( \frac{x}{\rho} \right)^2 + b_3 \left( \frac{x}{\rho} \right)^3 + \dots \right) dx =$$

$$= b \cdot \left[ b_0 \cdot \varphi \cdot u + \frac{b_1}{\rho} \cdot \frac{(\varphi u)^2}{1 \cdot 2} + \frac{b_2}{\rho^2} \cdot \frac{(\varphi u)^3}{3} + \frac{b_3}{\rho^3} \cdot \frac{(\varphi u)^4}{4} + \dots \right],$$

und weil:

$$U = b \cdot \left( a_0 \cdot u + \frac{a_1}{\rho} \cdot \frac{u^2}{2} + \frac{a_2}{\rho^2} \cdot \frac{u^3}{3} + \frac{a_3}{\rho^3} \cdot \frac{u^4}{4} + \dots \right)$$

ist, so hat man, da ja  $U = V$  ist:

$$K_e \cdot F_e = b \cdot \left[ u \cdot (a_0 - b_0 \varphi) + \frac{u^2}{2\rho} \cdot (a_1 - b_1 \varphi^2) + \frac{u^3}{3\rho^2} \cdot (a_2 - b_2 \varphi^3) + \dots \right] \dots \dots \dots 6).$$

Dann ist noch folgende statische Beziehung vorhanden:

$$M = \int_0^u b \cdot dx \cdot \sigma \cdot x + \int_0^{\varphi \cdot u} b \cdot dx \cdot \sigma \cdot x + \int \sigma \cdot df \cdot x.$$

Das letzte Integral ergibt, wenn man die Spannung im ganzen Querschnitt der Eiseneinlage als gleich annimmt,

was mit Rücksicht auf die geringe Höhenausdehnung zulässig ist:

$$K_e \cdot F_e \cdot (h-u) \dots \dots \dots 7),$$

wobei wir später statt  $K_e F_e$  den Wert aus Formel 6) setzen werden; dann ist:

$$\int_0^u \sigma \cdot dx \cdot b \cdot x = b \cdot \int_0^u \tau \cdot dx \cdot x =$$

$$= b \cdot \left[ a_0 \cdot \frac{u^2}{2} + \frac{a_1}{\rho} \cdot \frac{u^3}{3} + \frac{a_2}{\rho^2} \cdot \frac{u^4}{4} + \frac{a_3}{\rho^3} \cdot \frac{u^5}{5} + \dots \right]$$

und

$$\int_0^{\varphi u} b \cdot dx \cdot \sigma x = b \cdot \int_0^{\varphi u} x \cdot dx \cdot \sigma =$$

$$= \left[ b_0 \cdot \frac{(\varphi u)^2}{2} + \frac{b_1}{\rho} \cdot \frac{(\varphi u)^3}{3} + \frac{b_2}{\rho^2} \cdot \frac{(\varphi u)^4}{4} + \frac{b_3}{\rho^3} \cdot \frac{(\varphi u)^5}{5} + \dots \right] \cdot b,$$

also hat man:

$$M = b \cdot \left[ \left( a_0 \cdot \frac{u^2}{2} + \frac{a_1}{\rho} \cdot \frac{u^3}{3} + \frac{a_2}{\rho^2} \cdot \frac{u^4}{4} + \frac{a_3}{\rho^3} \cdot \frac{u^5}{5} + \dots \right) \right.$$

$$+ \left( b_0 \cdot \frac{(\varphi u)^2}{2} + \frac{b_1}{\rho} \cdot \frac{(\varphi u)^3}{3} + \frac{b_2}{\rho^2} \cdot \frac{(\varphi u)^4}{4} + \frac{b_3}{\rho^3} \cdot \frac{(\varphi u)^5}{5} + \dots \right)$$

$$+ (h-u) \left( u \cdot (a_0 - b_0 \varphi) + \frac{u^2}{2\rho} \cdot (a_1 - b_1 \varphi^2) + \right.$$

$$\left. + \frac{u^3}{3\rho^2} (a_2 - b_2 \varphi^3) + \dots \right],$$

und daraus wird, wenn man:

$$u = n h \dots \dots \dots 8)$$

setzt, wobei  $n$  noch später bestimmt werden soll:

$$M = b \cdot h^2 \cdot \left[ \frac{n \cdot a_0}{2} (2-n) - \frac{n \cdot b_0 \cdot \varphi}{2} [2 \cdot (1-n) - n \varphi] \right]$$

$$+ \frac{b \cdot h^3}{2 \cdot 3 \cdot \rho} \cdot \left[ n^2 \cdot a_1 (3-n) - n^2 \cdot b_1 \cdot \varphi^2 [3 \cdot (1-n) - 2 n \varphi] \right]$$

$$+ \frac{b \cdot h^4}{3 \cdot 4 \cdot \rho^2} \cdot \left[ n^3 \cdot a_2 (4-n) - n^3 \cdot b_2 \cdot \varphi^3 [4 \cdot (1-n) - 3 n \varphi] \right]$$

$$+ \frac{b \cdot h^5}{4 \cdot 5 \cdot \rho^3} \cdot \left[ n^4 \cdot a_3 (5-n) - n^4 \cdot b_3 \cdot \varphi^4 [5 \cdot (1-n) - 4 n \varphi] \right]$$

$$+ \dots \dots \dots$$

woraus folgt:

$$M = b \cdot \left\{ \frac{n \cdot h^2}{1 \cdot 2} \cdot \left[ a_0 (2-n) - b_0 \cdot \varphi [2 (1-n) - n \varphi] \right] \right.$$

$$+ \frac{n^2 \cdot h^3}{2 \cdot 3 \cdot \rho} \cdot \left[ a_1 (3-n) - b_1 \cdot \varphi^2 [3 (1-n) - 2 n \varphi] \right]$$

$$+ \frac{n^3 \cdot h^4}{3 \cdot 4 \cdot \rho^2} \cdot \left[ a_2 (4-n) - b_2 \cdot \varphi^3 [4 (1-n) - 3 n \varphi] \right]$$

$$+ \frac{n^4 \cdot h^5}{4 \cdot 5 \cdot \rho^3} \cdot \left[ a_3 (5-n) - b_3 \cdot \varphi^4 [5 \cdot (1-n) - 4 n \varphi] \right] + \dots \left. \right\}$$

Bevor wir dieses fortsetzen, geben wir die Formel zur Berechnung von  $n$  an.

Nach Formel 1) ist

$$K_b = a_0 + a_1 \cdot \left( \frac{u}{\rho} \right) + a_2 \cdot \left( \frac{u}{\rho} \right)^2 + a_3 \cdot \left( \frac{u}{\rho} \right)^3 + \dots,$$

und aus Formel 4) folgt:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{K_e - c_0}{c_1} \cdot \frac{1}{h \cdot (1-n)} \dots \dots \dots 9),$$

daher entsteht

$$K_b = a_0 + \frac{a_1}{c_1} \cdot (K_e - c_0) \cdot \frac{n}{1-n} + \frac{a_2}{c_1^2} \cdot \left[ (K_e - c_0) \frac{n}{1-n} \right]^2 +$$

$$+ \frac{a_3}{c_1^3} \cdot \left[ (K_e - c_0) \frac{n}{1-n} \right]^3 + \frac{a_4}{c_1^4} \cdot \left[ (K_e - c_0) \frac{n}{1-n} \right]^4 + \dots 10).$$

Weil die Spannung in allen Punkten der dünnen Eiseneinlage als konstant angenommen wurde, so bedeutet  $K_e$  zugleich die größte stattfindende Spannung. Da  $K_b$  gegeben ist, ferner außer  $c_1$  noch  $a_0, a_1, a_2, a_3$  u. s. w. als gegeben angesehen werden müssen, so kann man aus dieser Gleichung  $n$  berechnen.

Wir erhalten daher, indem wir die unterbrochene Berechnung von  $M$  wieder aufnehmen:

$$M = b \cdot \left\{ \frac{n \cdot h^2}{1 \cdot 2} \left[ a_0 (2-n) - b_0 \cdot \varphi [2 (1-n) - n \varphi] \right] \right.$$

$$+ \frac{n^2 \cdot h^2}{2 \cdot 3} \cdot \left[ a_1 (3-n) - b_1 \cdot \varphi^2 [3 (1-n) - 2 n \varphi] \right] \frac{K_e - c_0}{c_1} \cdot \frac{1}{1-n}$$

$$+ \frac{n^3 \cdot h^2}{3 \cdot 4} \cdot \left[ a_2 (4-n) - b_2 \cdot \varphi^3 [4 (1-n) - 3 n \varphi] \right] \cdot \left( \frac{K_e - c_0}{c_1} \cdot \frac{1}{1-n} \right)^2$$

$$+ \frac{n^4 \cdot h^2}{4 \cdot 5} \cdot \left[ a_3 (5-n) - b_3 \cdot \varphi^4 [5 (1-n) - 4 n \varphi] \right] \cdot \left( \frac{K_e - c_0}{c_1} \cdot \frac{1}{1-n} \right)^3 + \dots \left. \right\}.$$

Ist nun  $W$  das Widerstandsmoment des Querschnittes von der Breite  $b$  und der Höhe  $h$ , so ergibt sich endlich:

$$M = 6 \cdot W \cdot \left\{ \frac{n}{1 \cdot 2} \cdot \left[ a_0 (2-n) - b_0 \cdot \varphi [2 (1-n) - n \varphi] \right] \right.$$

$$+ \frac{n^2}{2 \cdot 3 \cdot (1-n)} \cdot \left[ a_1 (3-n) - b_1 \cdot \varphi^2 [3 (1-n) - 2 n \varphi] \right] \cdot \left( \frac{K_e - c_0}{c_1} \right)$$

$$+ \frac{n^3}{3 \cdot 4 \cdot (1-n)^2} \cdot \left[ a_2 (4-n) - b_2 \cdot \varphi^3 [4 (1-n) - 3 n \varphi] \right] \cdot \left( \frac{K_e - c_0}{c_1} \right)^2$$

$$+ \frac{n^4}{4 \cdot 5 \cdot (1-n)^3} \cdot \left[ a_3 (5-n) - b_3 \cdot \varphi^4 [5 (1-n) - 4 n \varphi] \right] \cdot \left( \frac{K_e - c_0}{c_1} \right)^3 + \dots \left. \right\} \dots 11).$$

Aus dieser Gleichung kann man, nachdem man  $n$  vorher gefunden hat, das Widerstandsmoment und damit zugleich  $h$  bestimmen, wenn die Breite  $b$  des Querschnittes nun bekannt ist. Übrigens kann man auch jetzt mittels Gleichung 9) den Krümmungsradius  $\rho$  bestimmen.

Wir gehen nunmehr zur Berechnung von  $F_e$  über und setzen kurz:

$$b \cdot h = F_b \dots \dots \dots 12)$$

und erhalten aus Formel 6)

$$F_e = \frac{n \cdot F_b}{K_e} \cdot \left\{ (a_0 - b_0 \cdot \varphi) + \frac{1}{2} \cdot (a_1 - b_1 \cdot \varphi^2) \cdot \frac{n}{1-n} \cdot \frac{K_e - c_0}{c_1} \right.$$

$$+ \frac{1}{3} \cdot (a_2 - b_2 \cdot \varphi^3) \cdot \left( \frac{n}{1-n} \cdot \frac{K_e - c_0}{c_1} \right)^2$$

$$+ \frac{1}{4} \cdot (a_3 - b_3 \cdot \varphi^4) \cdot \left( \frac{n}{1-n} \cdot \frac{K_e - c_0}{c_1} \right)^3 + \dots \left. \right\} 13).$$

Ist keine Anfangsspannung vorhanden, so sind  $a_0 = 0$ ,  $b_0 = 0$  und  $c_0 = 0$  zu setzen, nehmen wir ferner, wie es üblich ist, für Beton das Hooke'sche Gesetz auch als gültig an, so sind außer  $a_1, b_1$  und  $c_1$  sämtliche übrigen Konstanten gleich Null, und es wird aus den entsprechenden Gleichungen:

$$K_b = \frac{a_1}{c_1} K_e \frac{n}{1-n},$$

woraus folgt:



$$n = \frac{\frac{K_b}{K_e} \cdot \frac{a_1}{c_1}}{1 + \frac{K_b}{K_e} \cdot \frac{a_1}{c_1}} \dots \dots \dots 14)$$

zur Berechnung von  $n$ . Bemerkenswert ist hierbei, daß  $n$  unabhängig von  $\varphi$  ist, was für Versuche wertvoll sein kann. Dann entsteht:

$$M = W \cdot \frac{n^2}{1-n} \cdot \frac{K_e}{c_1} \{a_1 \cdot (3-n) - b_1 \cdot \varphi^2 [3(1-n) - 2n\varphi]\},$$

oder weil

$$\frac{n}{1-n} \cdot \frac{K_e}{c_1} = \frac{K_b}{a_1} \dots \dots \dots 15)$$

ist, so hat man:

$$M = n \cdot W \cdot K_b \cdot \left\{ (3-n) - \frac{b_1}{a_1} \cdot \varphi^2 [3(1-n) - 2n\varphi] \right\} \dots 16).$$

Endlich ist:

$$F_e = \frac{n \cdot F_b}{K_e} \cdot \frac{1}{2} (a_1 - b_1 \cdot \varphi^2) \frac{n}{1-n} \cdot \frac{K_e}{c_1}$$

oder auch mit Rücksicht auf Gleichung 15)

$$F_e = \frac{n}{2} \cdot F_b \cdot \frac{K_b}{K_e} \cdot \left( 1 - \frac{b_1}{a_1} \cdot \varphi^2 \right) \dots \dots \dots 17).$$

Der Sicherheit wegen wird man in der Praxis  $\varphi = 0$  nehmen, d. h. die Zugkräfte des Betons vernachlässigen, und man hat folgende Formeln zur Querschnittsbestimmung:

$$M = K_b \cdot W \cdot n(3-n) \dots \dots \dots 18),$$

$$F_e = \frac{n}{2} \cdot F_b \cdot \frac{K_b}{K_e} \dots \dots \dots 19)$$

und die Formel 14).

Was endlich noch die Formeln 14), 16) und 17) anbelangt, so können sie vielleicht dazu dienen, durch Versuche die Größen  $a_1$ ,  $b_1$  und  $n$  zu bestimmen.

Zahlenbeispiel:

In Preußen beträgt die zulässige Beanspruchung des guten Betons 30 kg und der Eiseneinlagen 1000 kg, beide für das Quadratcentimeter. Nach den Versuchen von Bach ist

für gute Betonmischung  $\frac{a_1}{c_1} = 10$  und bedeutet das Verhältnis des Elastizitätsmoduls des Betons und Eisens. Auf Grund dieser Versuche läßt sich ableiten, daß  $a_1 = b_1$  ist. Nehmen wir an, daß 5 kg/cm<sup>2</sup> Zugspannung des Betons zulässig sind, so hat man nach Formel 15

$$\frac{n}{1-n} = \frac{30}{1000} \cdot 10,$$

woraus sich  $n = \frac{3}{13}$  ergibt. Weil  $\varphi = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$  beträgt, so

ist nach Formel 17)  $F_e = \frac{3}{13 \cdot 2} \cdot F_b \cdot \frac{30}{1000} \cdot \left[ 1 - 1 \cdot \left( \frac{1}{5} \right)^2 \right]$ ,

d. h.  $F_e = \frac{1}{299} \cdot F_b$ . Vernachlässigt man die Zugspannung

des Betons, setzt also  $\varphi = 0$ , so wird  $F_e = \frac{1}{288} \cdot F_b$ . Nach

Formel 16) ist ferner:  $M = 0.62 \cdot K_b \cdot W$ . Vernachlässigt man auch hier die Zugspannung des Betons, so wird:  $M = 0.64 \cdot K_b \cdot W$ . In diesem Falle ist der Betonquerschnitt geringer, der Eisenquerschnitt dagegen größer als in jenem Falle; jedoch ist der Unterschied so gering, daß es gestattet ist, diese wohl höchste zulässige Betonzugspannung ganz unbeachtet zu lassen.

## Diskussion über die Wasserstraßen in Österreich.

Abgehalten in der Vollversammlung am 18. April 1903.

Hofrat Artur Oelwein:

In der Geschäftsversammlung am 11. Februar wurde der Antrag gestellt, über die mit Gesetz vom 11. Juni 1901 sichergestellten Wasserstraßen eine Diskussion zu veranstalten. Ihr Verwaltungsrat hat diesen Antrag dem Wasserstraßen-Ausschusse zur Behandlung zugewiesen, und wurde der nächste vortragsfreie Samstag, das ist der heutige Tag, für diese Diskussion ausersehen. Der Wasserstraßen-Ausschuß hielt es für angezeigt, diese Diskussion durch ein Referat über den heutigen Stand dieser Angelegenheit einzuleiten und haben sich Kollege Hofrat Mrasick und ich bereit erklärt, dasselbe zu erstatten.

Das Gesetz vom 11. Juni 1901, betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flußregulierungen, bezeichnet in § 1 die vom Staate auszuführenden Wasserstraßen:

- a) einen Schifffahrtskanal von der Donau zur Oder;
- b) einen Schifffahrtskanal von der Donau zur Moldau nächst Budweis, nebst der Kanalisierung der Moldau von Budweis bis Prag;
- c) einen Schifffahrtskanal vom Donau-Oder-Kanal zur mittleren Elbe nebst der Kanalisierung der Elbestrecke von Melnik bis Jaroměř;
- d) eine schiffbare Verbindung vom Donau-Oder-Kanal zum Stromgebiete der Weichsel und bis zu einer schiffbaren Strecke des Dniester.

Bezüglich der sub b) genannten Wasserstraße wird bemerkt, daß hier in der Kanalisierung der Moldau von Budweis bis Prag die Schiffbarmachung der Moldau durch Prag selbst mitinbegriffen ist, daß aber bei der Fortsetzung dieser Wasserstraße von Budweis bis zur Donau die Frage offen geblieben ist, an welchem Punkte der Donau der Anschluß erfolgen soll. In dieser Richtung liegen derzeit zwei Projekte vor. Das eine verfolgt den Anschluß zur Donau durch einen Schifffahrtskanal von Budweis über Gmünd nach Wien. Für einen solchen Kanal hat das Donau-Moldau-Elbe-Kanal-Komitee die Projekte durch

die Firma Lanna in Prag studieren und herstellen lassen, die dann unser Mitglied R. v. Gunesch verfaßte, und zwar in den Varianten eines Schleusenkanales und eines Kanales mit Anwendung von mechanischen Hebewerken. Das zweite Projekt verfolgt den Anschluß zur Donau durch einen Schifffahrtskanal von Budweis nach Linz. Für einen solchen Kanal liegt nur ein generelles Projekt des Zivil-Ingenieurs Urbanitzky in Linz vor. Die Angaben dieser Projekte wurden in der umstehenden Tabelle bei Zusammenstellung der Wasserstraßen benützt.

Aus der umstehenden Tabelle ist zu ersehen, daß die gesetzlich bestimmten Wasserstraßen, je nachdem der Donau-Moldau-Kanal nach Wien oder Linz zum Anschlusse an die Donau erbaut wird, eine Länge von rund 1420—1550 km repräsentieren.

Nach § 6 des Gesetzes hat der Bau der Wasserstraßen, die Zustimmung der betreffenden Länder zu der im § 1 normierten Beitragsleistung, das ist eines jährlichen Beitrages der zur Verzinsung und Amortisation eines Achtels jener Obligationen hinreicht, welche zur Herstellung der betreffenden Wasserstraße emittiert werden, vorausgesetzt, längstens im Jahre 1904 zu beginnen. Weiter ist bestimmt, daß der Bau dieser Wasserstraßen so zu fördern ist, daß dieselben längstens binnen zwanzig Jahren vollendet sein können.

Für die Bauperiode 1904—1912 ist die Regierung ermächtigt worden, sowohl für den Bau dieser Wasserstraßen, als auch für die im § 5 des Gesetzes bezeichneten Flußregulierungen eine Anleihe von 250 Millionen Kronen Nominale auszugeben, von welchem Anlehens-erlöse ein Teilbetrag von 75 Millionen Kronen für die vorgenannten Flußregulierungen in Abzug zu bringen ist. Es bleibt somit für den Bau der in § 1 genannten Wasserstraßen in der Bauperiode 1904—1912 nur ein Anlehens-erlös von 175 Millionen Kronen Nominale verfügbar.

Nach der Denkschrift des k. k. Handelsministeriums vom Juni 1902 muß von der Gesamtanleihe (250 Millionen Kronen) jener Nominal-betrag abgezogen werden, welcher zur Erzielung eines Erlöses von

## Zusammenstellung der Wasserstraßen.

Wasserstraßen nach § 1 des Gesetzes	von	bis	Länge in Kilometer		Hievon entfallen in Kilometer auf						Anmerkung
			einzel	zusammen	Nieder- öster- reich	Ober- öster- reich	Mähren	Böhmen	Schle- sien	Galizien	
a) Donau-Oder-Kanal . . . . .	Wien	M.-Ostrau	266	266	82	—	184	—	—	—	*) Mit Schleusen. ) Mit Hebewerken. ) Von Ing. Urbanitzky.
b) Donau-Moldau-Elbe-Kanal:											
Donau-Moldau-Kanal in 2 Varianten .	Wien	Budweis	205	entweder	166			39*)			
Alternativ-Kanal . . . . .	Linz	Budweis	201	389	157			44**)			
Kanalisation der Moldau . . . . .	Budweis	Prag	76	oder 385		34		42***)			
			184								
c) Nordmährisch-Böhmischer Kanal:				oder 260							
Prerau—Jaroměř-Kanal . . . . .	Prerau	Jaroměř	177.0				105	72			
Kanalisation der m. Elbe . . . . .	Jaroměř	Melnik	179	356				179			
d) Oder-Weichsel-Dniester-Kanal:											
Mährisch-Ostrau—Krakau . . . . .	M.-Ostrau	Krakau	144				5		62	77	
Krakau-Dniester-Kanal . . . . .	Krakau	Zalesie	393.0	537						393	
I. Summe mit Wien—Budweis-Kanal . .			Variante 1	1548	248		294	474	62	470	
II. „ „ Linz—Budweis-Kanal . .			„ 2	1544	239		294	479	62	470	
				1419	82	34	204	477	62	470	

75 Millionen Kronen effektiv für die Flußregulierungen erforderlich ist. Nachdem dann für diesen Erlös von 75 Millionen Kronen aus Gründen eines vorsichtigen Kalküls ein Begebungsverlust von 5% angenommen wurde, so werden zur Deckung des Erfordernisses für diese Flußregulierungen rund K 78,948.000 zu emittieren sein, und verbliebe dann für den Bau der Wasserstraßen nur ein Rest von K 171,052.000 Nominale.

Nach der vorzitierten Denkschrift bleibt dann für den Bau der in § 1 genannten Wasserstraßen nach Zuschlag des von den Ländern aufzubringenden Achtels (K 24,436.000) ein Betrag von K 195,486.000 Nominale zur Verfügung, der nach Einrechnung eines Begebungsverlustes von wieder 5% einen für die genannten Wasserstraßen effektiven Baufonds von K 185,713.600 ergibt. Hoffentlich wird in der Folge der Kursverlust von 5% nicht eintreten.

Im Gesetze ist die Vollendung aller vorgenannter Hauptarterien „längstens binnen zwanzig Jahren“ und zwar in „zwei Bauperioden“ in Aussicht genommen worden. Da das Gesetz nur für die Geldmittel in der ersten Bauperiode ziffermäßig Vorsorge getroffen hat, bestimmt § 9, daß die Deckung des nach dem Jahre 1912 sich ergebenden Erfordernisses erst durch ein besonderes Gesetz sicherzustellen ist. Für die Flußregulierungen steht außer den in diesem Gesetze bis zum Jahre 1912 vorgesehenen 75 Millionen Kronen noch der auf 4 Millionen Kronen jährlich erhöhte Meliorationsfonds zur Verfügung.

In der genannten Denkschrift des Handelsministeriums wurde auch eine Aufteilung dieses Baufonds auf die in § 1 lit. a, b, c, d genannten Wasserstraßen-Einheiten für die erste Bauperiode vorgenommen, um, wie Seine Exzellenz der Herr Handelsminister in der Sitzung des Wasserstraßen-Beirates am 31. Jänner l. J. erklärte, auch eine mit dem Gesetze in Einklang stehende Grundlage für die Formulierung der Landesgesetze über die Beitragsleistung der einzelnen Länder zu schaffen.

Nach diesem Verteilungsschlüssel entfallen für die

1. Schiffbarmachung der Moldau durch Prag und die Kanalisierung der Elbe von Melnik bis Jaroměř, also für Böhmen . . . . . K 35,000.000
2. Für den Kanal von Wien nach Ostrau, also für Niederösterreich und Mähren . . . . . „ 120,713.600
3. Für den Kanal von Ostrau bis Krakau, also für Galizien . . . . . „ 30,000.000

in Summe . . . . . K 185,713.600.

Nach dem Wortlaute der Denkschrift wird auf die tunlichst rascheste Vollendung des Donau-Oder-Kanales besonderer Wert gelegt, weil er „am meisten allen Anforderungen gerecht wird, welche vom Standpunkte einer richtigen Baupolitik an den zuerst auszuführenden Kanal gestellt werden müssen“;

dann: „weil das schwierige Problem der Überwindung großer Höhen in einer kurzen Längenentwicklung bei dieser Wasserstraße verhältnismäßig am leichtesten zu lösen ist;“

dann: „weil er infolge der sicheren Kohlenfracht sofort nach seiner Vollendung einen lebhaften Verkehr haben und daher ausreichende Gelegenheit zu Beobachtungen in Bezug auf den Betrieb bieten wird“;

dann: „weil er die für die Interessen Wiens so wichtige Donaufrage einer gedeihlichen Lösung zuführen wird“;

endlich: „weil diese Strecke demnach nicht nur eine Art Probekanal, sondern auch an sich von der größten volkswirtschaftlichen Bedeutung sein wird.“

Nach dem Berichte des Leiters der technischen Abteilung der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen in der Sitzung des Beirates vom 31. Jänner l. J. sind die Projekte für diesen Kanal so weit fortgeschritten, um die Vornahme der Trassenrevision in Balde vornehmen zu können, ist das Projekt der Schiffbarmachung der Moldau im Weichbilde der Stadt Prag so weit gediehen, daß mit dem Baue nach Verlauf der Frühjahrshochwässer im Jahre 1904 wird begonnen werden können, während das Projekt der Regulierung und Kanalisierung der Elbe von Melnik bis Jaroměř der Vollendung entgegengeht und bei der zum Behufe einer örtlichen Untersuchung aller in Betracht kommenden Verhältnisse vom 22. September bis 4. Oktober v. J. eine technisch-informativische Begehung stattfand, bei der auch die Vertreter des Landeskulturrates im allgemeinen in einem umfangreichen Gutachten ihr Einverständnis mit den projektierten Anlagen erklärten.

Nachdem auch der sich ergebende Zubringer von der March nächst Olmütz bis an den Donau-Oder-Kanal nächst Prerau schon als ein Teil schiffbarer Verbindung über Nordmähren und Nordböhmen an die mittlere Elbe und in den Ausmaßen der Kanäle zum Ausbau vorgesehen ist, so können im Jahre 1904 im Sinne des § 6 des Gesetzes die Arbeiten an allen in § 1 lit. a, b, c und d genannten Hauptarterien des Wasserstraßennetzes in Angriff genommen werden.

In einem Nachtrage zu dieser Denkschrift, vom Dezember 1902 hat dann das k. k. Handelsministerium erklärt, die früher für die Regulierung und Kanalisierung der Elbe präliminierte Bausumme um K 16,400.000 erhöhen zu müssen, weil bei der vorgenannten technisch-informativischen Begehung festgestellt wurde, daß dieser Mehrbetrag zur Beseitigung der imminentesten Überschwemmungsgefahren, und weil zu diesem Zwecke auch eine entsprechende Regulierung des Elbe-Hauptflusses als Rezipient der Zuflüsse durchgeführt werden muß, schon in der ersten Periode unbedingt notwendig ist.

Das k. k. Handelsministerium hat dann in der ursprünglichen Aufteilung ein Revirement vorgenommen, diesen Betrag von 16.4 Millionen Kronen von der Bausumme des Wien-Ostrau-Kanales entnommen, und der für die böhmischen Wasserstraßen bestimmten Bausumme zugeschlagen.

Dieser Verteilungsschlüssel lautet jetzt:

für Böhmen . . . . . K 51,400.000  
für Niederösterreich und Mähren . . . . . „ 104,313.600  
für Galizien . . . . . „ 30,000.000  
Summe . . . . . K 185,713.600



Dieser Vorgang führte zu sehr lebhaften Protesten in Niederösterreich und Mähren, während seitens der Vertreter Böhmens der Standpunkt vertreten wurde, daß den beteiligten Königreichen und Ländern für den Bau der Wasserstraßen in der ersten Bauperiode ein solcher Beitrag zugewiesen werden soll, welcher dem Verhältnisse des Aufwandes für alle in § 1 des Gesetzes aufgezählten Wasserstraßen zu jenen im Königreiche Böhmen entspricht.

Zur Beurteilung des letzterhobenen Anspruches wird bemerkt, daß von den im Gesetze angeführten Wasserstraßen, vorbehaltlich einer späteren Korrektur,

A) wenn die Verbindung Budweis-Gmünd-Wien gebaut wird:

auf Niederösterreich . . . . .	239—248 km
„ Mähren . . . . .	294 „
„ Böhmen . . . . .	474—479 „
„ Schlesien . . . . .	62 „
„ Galizien . . . . .	470 „
Summe . . . . .	1574—1584 km

B) wenn die Verbindung Budweis-Linz gebaut wird:

auf Niederösterreich . . . . .	82 km
„ Oberösterreich . . . . .	34 „
„ Mähren . . . . .	294 „
„ Böhmen . . . . .	477 „
„ Schlesien . . . . .	62 „
„ Galizien . . . . .	470 „
in Summe . . . . .	1419 km

entfallen würden.

In diesen Ziffern figurieren für Böhmen 363 km für die Kanalisierung der Moldau und Elbe, deren kilometrische Baukosten sich wohl niedriger stellen dürften als für die Schifffahrtskanäle.

In der letzten Sitzung des Wasserstraßen-Beirates am 31. Jänner l. J. fand diese Differenz der Anschauungen dadurch ihren Ausdruck, daß der Antrag des Abgeordneten Dr. Lueger:

„1. Der Wasserstraßen-Beirat billigt das in der Denkschrift des k. k. Handelsministeriums ddo. Wien, Juni 1902 aufgestellte Bauprogramm der durch das Gesetz vom 11. Juni 1901, R.-G.-Bl. Nr. 66 sichergestellten Wasserstraßen in der ersten Bauperiode 1902—1912 und muß daher darauf bestehen, daß der Betrag von K 150 713.600 für die Durchführung des Wien—Ostrau—Krakau-Kanales ungeschmälert verbleibe;

2. Der Wasserstraßen-Beirat erachtet es als die Pflicht der hohen Regierung, die für die Deckung der Regulierungskosten in der Elbestrecke Melnick bis oberhalb der Isermündung erforderlichen sowie der weiteren für die Durchführung des Bauprogrammes noch notwendigen, schon durch das Verhältnis der ersten Bauperiode zur gesamten Bauzeit sich ergebenden Kosten sich im verfassungsmäßigen Wege bewilligen zu lassen;

3. Der Wasserstraßen-Beirat erklärt, daß eine schleunige Behandlung aller auf die Wasserstraßen Bezug habenden Fragen im Interesse der Volkswirtschaft gelegen wäre, und daß es sich daher insbesondere empfehlen würde, den Bau des Donau-Oder-, bzw. Weichsel-Kanales in möglichst kurzer Zeit festzustellen;“

von den Delegierten Niederösterreichs, Mährens, Schlesiens und Galiziens angenommen, von den Delegierten Böhmens abgelehnt wurde.

Letztere hatten den Gegenantrag gestellt:

„Der Wasserstraßen-Beirat spricht die Erwartung aus, daß

1. mit dem Baue aller im § 1 des Wasserstraßengesetzes angeführten Wasserstraßen im Jahre 1904 tatsächlich begonnen und derselbe gleichmäßig bis zu ihrer Vollendung und Inbetriebsetzung fortgesetzt werde;

2. die Kanalisierung der Moldau in der ersten Bauperiode auch von Prag stromaufwärts in Angriff genommen, bis zum Jahre 1912 wenigstens bis zur Sazawamündung durchgeführt und für die Bedeckung der Baukosten rechtzeitig seitens der k. k. Regierung ohne Schmälderung der für die Kanalisierung der Moldau innerhalb Prags und der Mittelelbe im Bauprogramm präliminierten Summen Vorsorge getroffen werde;

3. die für die Regelung der Wasserverhältnisse im Flußgebiete der Stadt Budweis notwendigen Vorarbeiten baldigst in Angriff genommen werden.“

Wäre nicht die ursprüngliche Vorlage der Regierung im Jahre 1901, für den Bau der im § 1, lit. a, b, c und d genannten Wasserstraßen den Betrag von 250 Millionen Kronen Nominale zu genehmigen, im Wasserstraßen-Ausschusse und im Plenum des Abgeordnetenhauses dann dahin abgeändert worden, daß von diesem Betrage 75 Millionen Kronen für die Flußregulierungen abgestrichen wurden, so betrüge der für die erste Bauperiode verfügbare Baufonds inklusive der Beiträge der Länder, in gleicher Weise berechnet, statt K 185,713.600 K 267,187.500.

Um die Sachlage nach jeder Richtung klarzustellen, muß noch die Erklärung Seiner Exzellenz des Herrn Handelsministers mitgeteilt werden, die derselbe in jener Sitzung abgab:

„Wie hoch sich der finanzielle Bedarf in jedem Baujahre stellen werde, läßt sich gegenwärtig nicht bestimmen. Jedenfalls wird aber die Einteilung der Bauarbeiten durch die Erwartung beeinflusst, daß dann, wenn infolge der Festhaltung dieser Prinzipien die Bausumme schon vor dem Jahre 1912 erschöpft sein sollte, es möglich sein werde, die zur Fortführung des Baues erforderlichen Mittel im Wege der Reichs- und Landesgesetzgebung zu beschaffen. Was speziell den Donau-Oder-Kanal mit Anschluß nach Krakau betrifft, dessen Vollendung die Regierung als im dringenden Interesse des Staates und der beteiligten Länder gelegen erachtet, so glaube ich versichern zu können, daß durch die in dem Nachtrage zu der Denkschrift begründete Minderung des Baufonds für den Vollendungstermin der genannten Kanalstrecke kein Präjudiz geschaffen wird, denn die Regierung hält daran fest, die Bauarbeiten derart einzuteilen, daß deren wirtschaftlicher Effekt tunlichst bald erreicht werde. Ich kann es als ausgeschlossen bezeichnen, daß der Bau eines Werkes wie der Donau-Oder-Kanal mit seinem Anschlusse nach Galizien eingestellt oder auch nur auf kurze Zeit unterbrochen werden könnte, nachdem einmal 104 Millionen Kronen darin investiert sein werden.“

Diese Erklärung Seiner Exzellenz des Herrn Handelsministers namens der Regierung ist wohl geeignet, alle Besorgnisse auch über die Fortführung der einmal begonnenen Arbeiten zu zerstreuen.

Soviel über die materiellen Grundlagen des Gesetzes.

Ich komme nun zu jenen Beschlüssen des Beirates, die für die bauliche Durchführung der künftigen Wasserstraßen in den genannten Hauptarterien grundlegend sind. Dieselben beziehen sich auf die Feststellung der Normaltypen für den Bau der Schifffahrtskanäle und der zu kanalisierenden Flüsse und auf die Ausschreibung eines internationalen Wettbewerbes für mechanische Hebewerke. Da Kollege Hofrat Mrasick diese Vorschläge dann begründen wird, so wird in diesem Referate nur chronologisch angeführt, wie diese Anträge der technischen Abteilung der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen behandelt wurden und zu welchem Endergebnisse diese Beratungen geführt haben.

Der Geschäftsordnungs-Ausschuß des Beirates hat am 15. April 1902 einen technischen, einen administrativ-volkswirtschaftlichen und einen Finanz-Ausschuß bestellt. In den technischen Ausschuss wurden die Beiräte Ober-Baurat Berger, Zivil-Ingenieur R. v. Gunesch, Reichsratsabgeordneter Kaftan, Ober-Baurat Eduard Kaiser, kais. Rat Křížik, Reichsratsabgeordneter Reichsritter v. Manner, Abgeordneter v. Pirko, Ober-Ingenieur Rossmann, Professor Rychter, Hofrat Ritter v. Schoen, Güterdirektor Siegler v. Eberswald, Reichsratsabgeordneter Dr. Šylený, Zentraldirektor Dr. Stauffer und Abgeordneter Taschek gewählt. Dieser Ausschuss wählte dann den Reichsratsabgeordneten Ing. Kaftan zu seinem Obmann und Ober-Baurat Ed. Kaiser zum Obmannstellvertreter. Acht Mitglieder desselben gehören unserem Vereine oder anderen Ingenieur-Vereinen an.

Im Juni 1902 wurden die anfangs zitierten Anträge dem technischen Ausschusse des Wasserstraßen-Beirates zur Beratung zugewiesen, der dieselben vorerst einem Subkomitee, bestehend aus den Mitgliedern Berger, Křížik, Ed. Kaiser und R. v. Schoen, zur Berichterstattung übergab. Über Antrag dieses Subkomitees wurde dann für den 16. September eine technische Enquete einberufen, wobei als Fachmänner für den Wasserbau: Prof. Oelwein, Prof. Petrlik, Prag, Chef-Ingenieur Smrček-Prag;

für den Schifffahrtsbetrieb: Ober-Ingenieur Höselmeyer, Dresden, Hofrat Schromm, Ober-Inspektor Suppán fungierten;





scheiden übersteigen und erhalten daher aus ökonomischen Rücksichten die kleinst zulässigen Dimensionen, wohingegen die zu kanalisierenden Flüsse, insbesondere in Böhmen — und um diese handelt es sich auch zumeist — als eine Fortsetzung einer Großschiffahrtsstraße von Hamburg nach Aussig, sei es auf der Moldau bis ins Herz von Böhmen bis Prag, sei es auf der Elbe durch das industriereiche Gebiet bis gegen Pardubitz zu betrachten sind und daher vorgesorgt werden muß, daß die größte Zahl der auf der schiffbaren Elbe zwischen Hamburg und Aussig verkehrenden Schiffe auch in der Fortsetzung dieses Großschiffahrtsweges — ob nun gegen Prag oder gegen Pardubitz — anstandslos verkehren können.

Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, daß es vollkommen gerechtfertigt war, die Schiffsdimensionen der größten Elbe-Fahrzeuge, welche heute auf der kanalisierten Moldau von Prag bis Melnik verkehren können, auch weiter auf der Moldau durch die Stadt Prag und auf der Elbe zwischen Melnik und Pardubitz als festlegend anzunehmen, und es wurden daher die Hauptmaße dieser Schiffe

- mit 70 m Länge inklusive Steuer
- „ 10 m Breite und
- „ 1·8 m Tauchtiefe angenommen.

Bezüglich der Schiffahrtskanäle ist allen bisher ausgearbeiteten Projekten, ob für den Donau-Oder-, ob für den Donau-Moldau-Kanal das 600 t-Schiff zugrunde gelegt worden, und diesem Prinzip Rechnung zu tragen, war auch die Direktion für den Bau der Wasserstraßen bestrebt. Nachdem aber an der Elbe die verschiedensten Schiffe mit einer Tragfähigkeit von ca. 300 bis 1200 t gebaut werden und die Elbe-Schiffe mit Rücksicht auf die bestehenden Flußverhältnisse sowie um auch bei kleineren Wasserständen des Flusses den Fassungsraum entsprechend ausnützen zu können, lieber breiter als schmaler gebaut werden, infolgedessen die größeren Elbeschiffe eine Breite bis zu 11 und 12 m aufweisen, so war es naheliegend, die auf der Donau verkehrenden Schiffe, welche schmaler und mit größerem Tiefgange als die Elbeschiffe gebaut werden und sich infolgedessen mehr für den Kanalverkehr eignen, und zwar die geeigneteren Schiffkörper der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft ins Auge zu fassen. Herr Ober-Inspektor Suppán hat uns alle erforderlichen Behelfe mit größter Liebenswürdigkeit zur Verfügung gestellt. Da aus den angestellten Vergleichsstudien hervorging, daß die sogenannte 650 t-Schiffs-Type

bei 58·1 m Länge ohne Steuer	} bloß 530 t Ladung aufnimmt,
„ 8·0 m Breite	
„ 2·6 m Bordhöhe und	
„ 1·8 m Tiefgang	
wohingegen die 670 t-Schiffs-Type	
bei 63 m Länge ohne Steuer	} eine Tragfähigkeit von 630 t besitzt,
„ 8·2 m Breite	
„ 2·4 m Bordhöhe und	
„ 1·8 m Tiefgang	

so ist einleuchtend, daß wir zu letzterer Type gegriffen haben, umso mehr als bei den neuen Kanälen Deutschlands Schiffstypen mit denselben Hauptabmessungen berücksichtigt werden.

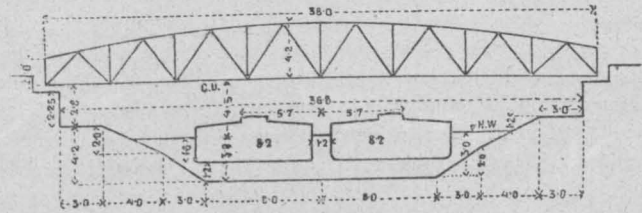
Von der Direktion für den Bau der Wasserstraßen wurden nun für Kanäle die Hauptmaße der größten Schiffe

- mit 67·0 m Länge inklusive Steuer
- „ 8·2 m Breite und
- „ 1·8 m Tauchtiefe in Antrag gebracht;

von einer speziellen Fixierung der Tragfähigkeit dieser Schiffe wurde, da dieselben eine Tragfähigkeit von 600 t unbedingt besitzen, über Wunsch des Wasserstraßenbeirates abgesehen, da ja nur die Hauptdimensionen hier maßgebend sein sollen, und es bei der steten Entwicklung des Schiffsbauwesens nicht ausgeschlossen ist, daß Schiffe mit diesen Dimensionen eventuell eine größere Tragfähigkeit erreichen.

Zur Frage 2, die lichte Höhe der die Wasserstraßen überbrückenden Objekte betreffend, welche lichte Höhe mit 4·5 m bei Kanälen über dem gespannten Normal-Wasserspiegel und bei kanalisierten Flüssen über dem höchsten schiffbaren Wasserstande festgesetzt wurde, kann ich nur anführen, daß der Wunsch der Schiffahrts-Interessenten allerdings dahin geht, dieses Maß größer, wenigstens mit 4·8 bis 5 m festzulegen; allein da sichergestellt erscheint, daß das Maß von 4·5 m vollkommen ausreicht und überdies noch eine

kleine Reserve von ca. 20 cm vorhanden ist, konnte über 4·5 m nicht hinausgegangen werden, insbesondere auch aus bauökonomischen Gründen und mit Rücksicht auf sonst unvermeidliche Nivelette-Erhöhungen bei mehreren zu kreuzenden Bahnen.



Zur Frage 3, betreffend die Normalprofile der Schiffahrtskanäle übergehend, gestatte ich mir, auf die Zeichnung hinzuweisen. Wir haben die Breite des Kanales, die Steigungsverhältnisse der beiderseitigen Uferböschungen, die Wassertiefe im Kanale, das Verhältnis des Schiffsquerschnittes zur Wasserfläche des Kanales, die Breite der Treppelwege und die Höhe derselben über dem Normalstau des Wassers im Kanale in Betracht zu ziehen.

Da nur zweischiffige Kanäle in Betracht kommen, so ist die Breite des Kanales von selbst gegeben, sobald die Breite der größten Schiffe, welche auf dem Kanale verkehren sollen, festgesetzt ist, weil bei zwei sich kreuzenden, vollbeladenen Schiffen im Bodenniveau dieser tiefst eingetauchten Schiffe auf einen Zwischenraum von mindestens 1·20 m zwischen den Schiffen und auf einen Abstand eines jeden Schiffes von rund 0·50 m von den Uferböschungen Bedacht genommen werden muß, damit die Sicherheit des Bootsverkehrs verbürgt erscheint. Hiernach ergibt sich die Breite des Kanales im Bodenniveau der tiefstgetauchten Schiffe mit:

$$2 \times 8·2 \text{ m} + 1·20 \text{ m} + 2 \times 0·5 \text{ m} = 18·60 \text{ m}.$$

oder rund mit 19·00 m.

Die Neigungsverhältnisse der Uferböschungen werden selbstverständlich den Bodenverhältnissen angepaßt werden müssen, d. h. dieselben werden in Sand oder lockerem Schotter flacher, in kompakterem Schotter steiler und im Felsen am steilsten anzulegen sein.

Die praktischen Erhebungen im Großen und mit Modellen haben nun zur Genüge erwiesen, daß das Verhältnis zwischen der Querschnittsfläche des größten und tiefst eingetauchten Bootes zur Querschnittsfläche des Wassers im Kanale mindestens 1:4 betragen müsse, wenn ein rationeller Schiffahrtsbetrieb möglich sein soll, weil bei einem kleineren Verhältnisse zwischen diesen Flächen die Schiffswiderstände mit der Vergrößerung der Schiffsgeschwindigkeit unverhältnismäßig wachsen. Dies hat bereits Schlichting beim II. Intern. Schiffahrts-Kongresse zu Wien nachgewiesen.

In Erwägung dieser Umstände wirft sich nun die Frage auf, ob der unumgänglich notwendigen Wasserfläche eines Kanales ein breiteres und seichteres oder ein schmäleres und tieferes Profil anzuweisen sein wird.

Die zu diesem Behufe angestellten, eingehenden Untersuchungen haben gezeigt, daß im ersteren Falle die Breite des Kanales im Niveau der Sohle der tiefst eingetauchten Schiffe wesentlich größer als mit 18·6 m gehalten werden müßte und daß hiedurch eine bedeutende Vermehrung der Baukosten eintreten müßte, weil eine solche Verbreiterung sowohl im Einschnitte als auch im Damme eine größere Erdbewegung, eine ganze bedeutende Verlängerung aller über dem Kanale durchzuführenden Objekte: Kanalunterfahrten, Durchlässe, Düker etc. und dementsprechend auch eine bedeutende Vermehrung der Grundeinlösungskosten zur Folge hätte. Dagegen haben die angestellten Untersuchungen ergeben, daß allen diesen Übelständen am zweckmäßigsten zu begegnen ist, wenn an der bereits ermittelten Kanalbreite von 18·6 m im Niveau der Sohle der tiefst eingetauchten Schiffe festgehalten wird, und der Kanal eine Wassertiefe von 3·0 m erhält.

Zu der Erkenntnis, daß eine schmale und tiefe Ausgestaltung des Kanalprofils als die einfachste und billigste Lösung dieser Frage anzusehen ist, gesellt sich auch noch die Überzeugung, daß alle bisher schon seit dem Jahre 1873 durchgeführten Untersuchungen in Frankreich und Deutschland von de Mas, von geh. Hofrat Professor Engels, von Thiele, bzw. von Haack dazu geführt haben, daß

diese Art der Lösung der Frage auch zugleich die wirksamste ist, weil unter sonst gleichen Verhältnissen die Überlegenheit des tieferen Kanalquerschnittes über den breiteren über allen Zweifel erhaben ist.

Da nun von allen berufenen Fachleuten sowohl vom rein technischen als auch vom wirtschaftlichen Standpunkte für 1·80 m tauchende Schiffe eine Wassertiefe von 3·00 m empfohlen wird und da die im Schoße der Wasserstraßen-Direktion in finanzieller und wirtschaftlicher Beziehung angestellten Berechnungen ergeben haben, daß die durch Herstellung einer Wassertiefe von 3·00 m gegenüber jener von 2·50 m entstehenden Mehrkosten in Anbetracht der sonst zu erzielenden Vorteile nicht in die Wagschale fallen, so wurde den in Österreich zu erbauenden Kanälen die Wassertiefe von 3·00 m zugrunde gelegt. Der Hauptvorteil dieser größeren Wassertiefe besteht in der Ermöglichung einer größeren Schiffsgeschwindigkeit und eines hiedurch zu erzielenden billigeren Frachtenverkehrs.

Zur Illustration des Gesagten möchte ich nur hinzufügen, daß auf französischen Kanälen I. Kl., welche bekanntlich für 1·80 m tauchende Schiffe mit einer Wassertiefe von 2 m hergestellt sind, größere Fahrgeschwindigkeiten als 2·00 km pro Stunde nicht erzielt werden, daß jene Kanäle, welche 2·20 m Wassertiefe besitzen, speziell jene im nördlichen Frankreich, bereits Fahrgeschwindigkeiten bis zu 3·00 km in der Stunde gestatten und daß am Dortmund-Ems-Kanale, welcher 2·50 m Wassertiefe aufweist, die größte Geschwindigkeit für 1·7 m tauchende Schiffe durch die schiffahrtspolizeilichen Vorschriften auf 4·00 km pro Stunde eingeschränkt wurde. Für unsere Kanäle wird die größte Geschwindigkeit der tiefst eintauchenden Schiffe mit 4·5 km in der Stunde in Aussicht genommen werden.

Schließlich habe ich noch zu erwähnen, daß die Detail-Ausgestaltung des mit rund 62 m<sup>2</sup> bemessenen Normalprofils für die österreichischen Kanäle zur Anlage von Bermen, ungefähr in der Höhe der Wasserlinie, geführt hat.

Für die zu kanalisierenden Flüsse wurde mit Rücksicht auf die größere Querschnittsfläche des Flußbettes die anzustrebende Wassertiefe mit 2·10 m für genügend erachtet, das Verhältnis des Querschnittes eines vollgeladenen Schiffes zum Wasserquerschnitt des Flusses soll aber nie weniger als 1:5 betragen.

Bezüglich der Frage 4 über die Schleusen- und Trogdimensionen ist eigentlich nichts zu bemerken, da sich dieselben den Dimensionen der in Betracht kommenden größten Schiffe anpassen müssen.

Diese Dimensionen sind bei Schleusen folgendermaßen festgesetzt:

Nutzbare Länge:	bei Kanälen	67 m,	bei Flüssen	73·00 m
" Breite:	" "	9 "	" "	11·00 "
Drempeltiefe	" "	3 "	" "	2·50 "

Die Wassertiefe in Trögen hat im Minimum 2·5 m zu betragen, welche geringere Wassertiefe mit Rücksicht auf die vorübergehende Benützung des Troges von einem Schiffe gewiß zulässig ist, andererseits aber wesentlich dazu beiträgt, das Gewicht eines Troges und demzufolge auch die Herstellungskosten erheblich herabzumindern.

Ich habe nur zu ergänzen, daß von Seite der Direktion für den Bau der Wasserstraßen die nutzbare Breite der Kanalschleusen ursprünglich mit 8·60 m beantragt war; die größere Breite von 9·00 m wurde erst auf Grund des Expertengutachtens vom Wasserstraßenbeirats beantragt und muß als vorteilhaft anerkannt werden, da die Mehrbreite für die Schiffe in Bezug auf deren Manövrierfähigkeit innerhalb einer Schleuse von großem Vorteile ist und in Bezug auf die Kosten auch nicht sehr in die Wagschale fällt.

Wir sehen ja an ausgeführten Kanälen, daß man, wo es nur halbwegs zulässig war, sehr gerne größere Dimensionen, namentlich in der Breite der Schleuse angewendet hat, und ich erinnere nur an die Schleusen vom Dortmund-Ems-Kanale in dem Teile unterhalb Hanekenfähr, wo die Schleusen mit 10 m Breite für die 8·2 m breiten Boote ausgeführt wurden, während die Schleusen oberhalb Hanekenfähr, wo man mit Wasser sparen muß, bloß mit 8·6 m Breite zur Ausführung gelangten.

Die Frage 5 behandelt die Bemessung der Brückenkanäle in Stein und Eisen.

Es ist nun selbstverständlich, daß bei zweischiffigen Kanälen die Kanalbrücken oder Aquädukte, insbesondere von Stein, auch gleich von vornherein zweischiffig zur Ausführung gelangen müssen, jedoch

nur in jenen Dimensionen, wie sie in Kanalprofilen mit senkrechten Wänden zum Passieren und Begegnen zweier Schiffe unbedingt notwendig sind. Es wurde daher bei steinernen Kanalbrücken eine lichte Weite von 18 m und eine Wassertiefe von 2·5 m beantragt.

Die eisernen Kanalbrücken wurden mit zwei abgesonderten Künetten von je 10 m lichter Weite und 2·5 m normaler Wassertiefe in Antrag gebracht; speziell bei eisernen Aquädukten empfiehlt sich die Herstellung zweier Künetten aus dem Grunde, weil im Falle einer Revision oder einer Reparatur eine Künette geleert und während dieser allerdings nur kurzen Zeit der Schiffsverkehrsverkehr auf bloß eine Künette beschränkt werden kann.

Der Wasserstraßen-Beirat hat sich zwar für diese Anträge der Wasserstraßen-Direktion ausgesprochen, hat es aber der Direktion überlassen, ob die Brückenkanäle — je nach den lokalen Verhältnissen — ein- oder zweischiffig zu projektieren sind.

Wir beabsichtigen, so wie es bei Eisenbahnbrücken zu geschehen pflegt, die Pfeiler gleich für zweischiffige Kanalbrücken herzustellen, die eisernen Trogkonstruktionen anfangs aber nur einschiffig zur Ausführung zu bringen, und zwar nicht allein aus dem Grunde, um in der ersten Bauperiode den Baufonds nicht übermäßig zu belasten, sondern hauptsächlich auch deshalb, um an den einschiffigen Künetten in Bezug auf Dichtigkeit, Kanalanschluß und sonstige etwa vorkommende Mängel Beobachtungen anzustellen und die sich hierbei ergebenden Verbesserungen später bei der zweiten Künette nutzbringend zu verwenden.

Bezüglich der Frage 6 über die lichte Weite der die Kanäle überspannenden Brücken, muß ich darauf hinweisen, daß ich während der Bereisung des Dortmund-Ems-Kanales unzählige Male darauf aufmerksam gemacht wurde, das Kanalprofil unter den Brücken ja nicht einzuengen, um an Brückenweite zu sparen, weil die steileren Uferböschungen kostspielig und auch schwer zu erhalten sind. Dies ist gewiß einleuchtend, und da die durch die größere Spannweite der Brückenkonstruktionen sich ergebenden Mehrkosten nicht sehr in die Wagschale fallen, dagegen die Vorteile eines gleichmäßig durchgehenden Kanalprofils unter den Brücken ganz bedeutend sind, so wurde die uns im Auslande auf Grund gemachter Erfahrungen erteilte Lehre zum Prinzip aufgestellt, umsomehr, als auch bei dem Baue ausländischer Kanäle diesem Prinzip weiterhin überall in vollem Maße Rechnung getragen werden wird.

Mittelpfeiler und Drehbrücken sollen durchwegs vermieden werden und wir beabsichtigen, zumeist nur stabile Brücken zu bauen. Der Wasserstraßen-Beirat hat aber für Verkehrswege minderer Ordnung auch Hub-, Klapp- oder Schubbrücken als zulässig erklärt. Dieser Anregung wird selbstverständlich in allen Fällen, wo die Handhabung solcher Objekte keine besondere Bedienungsmannschaft erheischt, wie z. B. bei Schleusenhauptern, entsprochen werden.

Aus diesen Darlegungen werden die hochgeehrten Anwesenden entnommen haben, daß bei der Aufstellung der vorangeführten Anträge einerseits bauökonomische Rücksichten nicht außeracht gelassen wurden, daß aber andererseits die bisher im Auslande gemachten Erfahrungen im vollen Maße Berücksichtigung fanden und daß die technische Abteilung der Wasserstraßen-Direktion sich nur von dem Gesichtspunkte leiten ließ, für die österreichischen Wasserstraßen die Anlagen so zu beantragen, wie sie mit Rücksicht auf den zu gewärtigenden Verkehr einer Großschiffahrt unbedingt notwendig sind, da einmal gemachte Fehler später überhaupt nicht mehr gut gemacht werden können.

Diese Darlegungen bitte ich zur Kenntnis zu nehmen, und ich habe nur noch die Bemerkung beizufügen, daß die vorangeführten Anträge nicht nur im Kreise der Schiffsverkehrsinteressenten, sondern auch im Schoße des Wasserstraßenbeirates ihre volle Zustimmung gefunden haben.

Hofrat und Binnenschiffahrts-Inspektor Anton Schromm:

Es ist allerdings gewagt, als dritter Redner zum gleichen Gegenstande und noch dazu angesichts der vorgerückten Stunde Ihre Aufmerksamkeit auf weitere fünfzehn Minuten in Anspruch nehmen zu wollen. Meine Mitteilungen sind, ich betone dies ausdrücklich, rein betriebstechnischer Natur und dürfen auch nur von diesem Standpunkte aus beurteilt werden. Die Behandlung der bau-



technischen und bauökonomischen Fragen überlasse ich den hierfür kompetenten Fachkollegen.

Sie werden es begreiflich finden, daß ich als Betriebsmann jenem Teile der heutigen Diskussion mein besonderes Interesse zuwende, welcher den Kanalschiffahrts-Betrieb zum Gegenstande hat, also

a) die Form und Größe des als wirtschaftlich erkannten Kanalschiffes;

b) die wirtschaftlichste Fahrgeschwindigkeit dieses Schiffes auf den Kanälen;

c) die Form und Größe des Kanalprofiles;

d) die wirtschaftlichste Schiffzugs-Methode.

Sie werden es ebenso begreiflich finden, daß ich in den mir gestellten Zeitraume von 15 Minuten diese Fragen nicht einmal oberflächlich behandeln kann (dazu gehören wohl einige Vortragsabende), so daß ich mich heute darauf beschränken muß, nur die Frage der Größe und Form des Kanalprofiles näher zu beleuchten.

Nachdem bis nun bei uns keine Schiffahrtskanäle bestehen, so bleibt nichts anderes übrig als die Erfahrungen, die im Auslande auf diesem Gebiete gemacht wurden, für unsere Verhältnisse richtig zu verwerten, d. h. nur das Gute nachzuahmen, was ja keine Schande ist, und die Fehler zu vermeiden, die anderwärts begangen wurden. Ohne Lehrgeld wird es trotz alledem auch bei uns nicht abgehen, weil unsere besonderen Verhältnisse ein einfaches Kopieren nicht ratsam erscheinen lassen. Von meinem unmittelbaren Vorredner Hofrat Mrasick wurden bereits die Gründe angeführt, welche die Direktion für den Bau der Wasserstraßen veranlaßten, die sogenannte 6700ter Type der Warenboote der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft als Vorbild für das künftige Kanalschiff zu wählen. Darnach wurden die Kanaldimensionen in der kurrenten Strecke und jene der Kunstbauten festgestellt. Auf dieses eben erwähnte Kanalschiff, welches, wie die Herren sehen, die eigentliche Grundlage unserer Kanäle in bautechnischer und kommerzieller Beziehung bildet, werde ich noch später zurückkommen.

Ich gehe nun zum eigentlichen Gegenstande meiner heutigen Mitteilungen über, die behufs logischer Entwicklung mit dem Kapitel der Schiffswiderstände beginnen müssen. Abgesehen von den schon vor ca. 130 Jahren von Abbé Paradies ausgeführten Versuchen, den Widerstand der Schiffe bei ihrer Fortbewegung im unbegrenzten Wasser zu erforschen, Versuche, die sich jedoch auf keine wissenschaftliche Grundlage stützten, muß ich in erster Linie auf die einschlägigen Versuche des französischen General-Inspektors Caméré hinweisen, welche im Jahre 1876 auf der Seine unterhalb Paris gemacht wurden. Caméré wies nach, daß jeder Erhebung am Flußgrunde ein plötzliches Ansteigen der Schiffswiderstandskurve entsprach, so daß umgekehrt diese Kurven als untrügliches Mittel benützt wurden, Flußgrundstellen, welche für die Schifffahrt nachteilig wirkten, anzuzeigen. Diese Erfahrungsdaten hätten wohl schon damals die Aufmerksamkeit auf den wichtigen Einfluß der Wassertiefe auf den Schiffswiderstand im allgemeinen und der Höhe der Wasserschicht zwischen Schiffsboden und Flußgrund im besonderen lenken sollen, denn es handelte sich damals um Ergebnisse im unbegrenzten Wasser. Um wie viel mehr mußte sich dieser Einfluß im begrenzten Wasser geltend machen!

In den Jahren 1877 und 1878 erregten die vom englischen Schiffbau-Ingenieur Froude im Auftrage der Admiralität durchgeführten Widerstandsversuche mit dem Kriegsschiffe „Greyhound“ in der Fachwelt gerechtes Aufsehen, welches durch die zum erstenmale mit Schiffsmodellen in einem Bassin durchgeführten Schleppversuche noch mehr erhöht wurde. Auf diesem Gebiete hat sich Froude ganz außergewöhnliche Verdienste erworben; ihm verdanken wir die Feststellung der Beziehungen zwischen dem Widerstande eines Modelles und seines zugehörigen Schiffes in natura im unbegrenzten Wasser.

Alle schiffahrttreibenden Nationen beeilten sich, den von Froude angegebenen Weg zu betreten, und so sehen wir in kurzer Zeit Versuchsanstalten für die Messung der Widerstände von Schiffsmodellen in Nordamerika, Holland, Italien, Rußland, Frankreich und Deutschland entstehen. Das letztgenannte Reich besitzt seit 1883 in Übigau bei Dresden, in Bremerhaven seit 1898 solche

Versuchsanstalten und gegenwärtig ist eine solche in Charlottenburg (in Verbindung mit einem Flußbau-Laboratorium) im Baue.

Hoffentlich gelingt es, auch bei uns eine solche Versuchsanstalt ins Leben zu rufen, nachdem von unserem Vereinskollegen R. v. Gunesch ein dahinzielender Antrag im Wasserstraßenbeirat zur Annahme gelangte und der Regierung zur Ausführung empfohlen wurde. Ich kann nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß ich bereits im Jahre 1898 in unserer Zeitschrift die Notwendigkeit einer derartigen Versuchsanstalt darlegte und zu diesem Ende die Vergrößerung, bezw. Ausgestaltung des dem k. k. hydrographischen Zentralbureau gehörigen, zur Trierung der Woltmann'schen Flügel dienenden Bassins im Prater in Vorschlag brachte. Nähere Daten über eine derartige Anstalt zur Ausführung von Versuchen über Schiffsmodellwiderstände finden die Herren in einem von mir in der „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ (Nr. 40 vom Jahre 1902) publizierten Artikel.

Die ersten Messungen über den Zugwiderstand der Schiffe im begrenzten Wasser, also in Kanälen, wurden vom amerikanischen Ingenieur E. Sweet im Jahre 1878 durchgeführt, als es sich darum handelte, die Vorteile nachzuweisen, welche eine Vergrößerung des Erie-Kanales im Sinne einer Vertiefung des Profiles um 1 Fuß (0.305 m) im Gefolge haben könne. Ingenieur Sweet stellte auf Grund seiner dabei gemachten Erfahrungen eine Formel, die auch unter dem Namen der Sweet'schen Widerstandsformel bekannt ist, auf, die jedoch, wie er selbst sagt, nur innerhalb gewisser Grenzen und bei Einhaltung gewisser Bedingungen brauchbare Resultate gibt.

Zugwiderstandsversuche im großen Stile wurden vom General-Inspektor de Mas im Auftrage der französischen Regierung in den Jahren 1890 bis 1896 durchgeführt. Die Ergebnisse dieser mit den verschiedensten Schiffen in natura durchgeführten Versuche, sowohl auf der Seine (unbegrenztes Wasser), als auch auf einer Reihe von Kanälen (begrenztes Wasser), sind in dem geradezu als klassisch zu bezeichnenden Werke „Recherches experimentales sur le materiel de la batellerie“ niedergelegt und bildet dasselbe für den Fachmann eine wahre Fundgrube wertvoller Daten. Diese Ergebnisse besitzen aus dem Grunde einen so großen Wert, weil sie sich auf wirkliche Schiffe stützen, also nicht angezweifelt werden können, was von den Resultaten, die mit den Schiffsmodellen gewonnen wurden, bis vor wenigen Jahren noch der Fall war.

Geh. Hofrat Professor Engels in Dresden gebührt das große Verdienst, die Zweifler an der praktischen Verwendbarkeit der Modell-Versuchsergebnisse bekehrt zu haben; ich werde bei der Erklärung der auf diesen beiden Wandzeichnungen ersichtlich gemachten Widerstandskurven auf diese Modellversuche zurückkommen.

Im Jahre 1890 ließ die I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft mit ganz bedeutenden Kosten Zugwiderstandsversuche mit sämtlichen Typen ihrer Warenboote durchführen, um das in kaufmännischer und betriebstechnischer Beziehung günstigste Warenboot für die Zukunft festzusetzen. Die Herren, welche sich für diese Versuchsergebnisse interessieren, verweise ich auf das bestens empfohlene, in unserer Vereinsbibliothek befindliche Buch: „Wasserstraßen und Binnenschifffahrt“, herausgegeben von Ober-Inspektor V. Suppán der genannten Gesellschaft. Diese, in einer ziemlich regelmäßigen Donaustrecke oberhalb Budapest gemachten Versuche, führten zu dem Resultate, daß das seinerzeit von unserem Vereinskollegen Waldvogel entworfene und seither in mehr als 250 Exemplaren ausgeführte sogenannte 6500er Warenboot bezüglich des Schleppwiderstandes das Günstigste sei.

Diese Boote besitzen bei einer Tauchung

von 1.80 m	eine Tragfähigkeit von 530 t,
„ 1.60 „	„ 451 „
„ 1.40 „	„ 373 „
„ 1.20 „	„ 296 „

In den letzten drei Jahren baut die genannte Gesellschaft die sogenannte 6700ter Type, welche bei einer Tauchung

von 1.80 m	eine Tragfähigkeit von 630 t,
„ 1.60 „	„ 550 „
„ 1.40 „	„ 453 „
„ 1.20 „	„ 350 „

aufweisen, also wirtschaftlich vorteilhafter sind und bezüglich des Schleppwiderstandes ebenso günstige Resultate ergeben haben sollen, wie die erstgenannte Type.

Diese Tatsache war für die Wasserstraßen-Baudirektion bei Erstattung ihres Vorschlages bezüglich der künftigen Kanalschiff-type und den darauf basierenden Kanalausmaßen, Kunstbauten u. s. w. maßgebend.

Übrigens bin ich der Meinung, daß die Wasserstraßen-Baudirektion durch die Feststellung der zulässigen Maximal-Dimensionen für die neu zu erbauenden Kanalschiffe ihre Aufgabe in dieser Richtung gelöst hat. Es ist nun Sache der Schiffbau-Ingenieure und der Schifffahrt-treibenden, innerhalb dieser Dimensionen das technisch und kommerziell richtigste Schiff zu schaffen.

Die königl. preußische Regierung gab im Jahre 1898 den Regierungsräten Haack und Thiele den Auftrag, für den Dortmund-Ems-Kanal

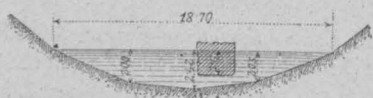


Abb. 1.

die Frage der zulässigen Maximal-tauchung und Fahrgeschwindigkeit der großen Kanalboote auf Grund von eingehenden Versuchen zu beantworten. Die Ergebnisse dieser mit vieler Fachkenntnis durchgeführten Versuche sind in dem Prachtwerke: „Schiffswiderstand und Schiffsbetrieb“, welches 1900 erschien, niedergelegt. Die beiden genannten Autoren haben die an sie gestellte Aufgabe in der glänzendsten Weise gelöst und sich damit unvergängliche Verdienste für die Beurteilung der Bedürfnisse der Kanalschifffahrt erworben. Insbesondere ver-

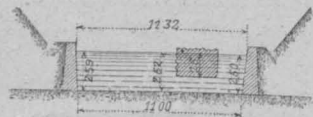


Abb. 3.

dient die wissenschaftliche Begründung der sogenannten negativen Strömung, welche bei der Fortbewegung eines Schiffes (sei es im unbegrenzten, sei es im begrenzten Wasser) auftritt, hervorgehoben zu werden. Jedem praktischen Schiffer ist ja bekannt, daß beim Fahren im seichten Wasser das Berühren des Grundes in Wassertiefen möglich ist, die nicht unbedeutend größer sind als der Tiefgang des Schiffes selbst. Diese Erscheinung wurde durch Haack und Thiele wissenschaftlich begründet und damit in vielen Havariprozessen eine sichere Handhabe für den wahren Grund dieser Havarien geboten.

Nachdem ich in Kürze eine geschichtliche Darstellung des bisher auf dem Gebiete der Schiffswiderstandsversuche Geleisteten Ihnen vor Augen geführt habe, verweise ich auf die Ergebnisse der Modellwiderstandsversuche, wie sie von Prof. Engels durchgeführt wurden. Die Herren finden die einschlägigen Details in unserer Zeitschrift Nr. 23 und 32 vom Jahre 1898, woselbst ich über den gleichen Gegenstand eingehender berichtete. Prof. Engels stellte sich nämlich die Aufgabe, einerseits den Einfluß der Größe und

Form eines Kanalprofils auf den Schiffswiderstand nachzuweisen und andererseits zu erforschen, ob bei gleichbleibender Größe des Profils die Verbreiterung oder die Vertiefung günstiger auf den Zugwiderstand einwirke.

Diese letztere Studie erregt nun unser ganz besonderes Interesse, nachdem seitens der Wasserstraßen-Baudirektion eine Wassertiefe von 3 m für die zu erbauenden Kanäle in Vorschlag gebracht wurde. Wer bisher daran zweifelte, daß die von Prof. Engels gefundenen Resultate, welche zu Gunsten einer Vertiefung des Kanalprofils führten, richtig seien, dem kann ich nun die von de Mas auf verschiedenen Kanälen mit verschiedenen

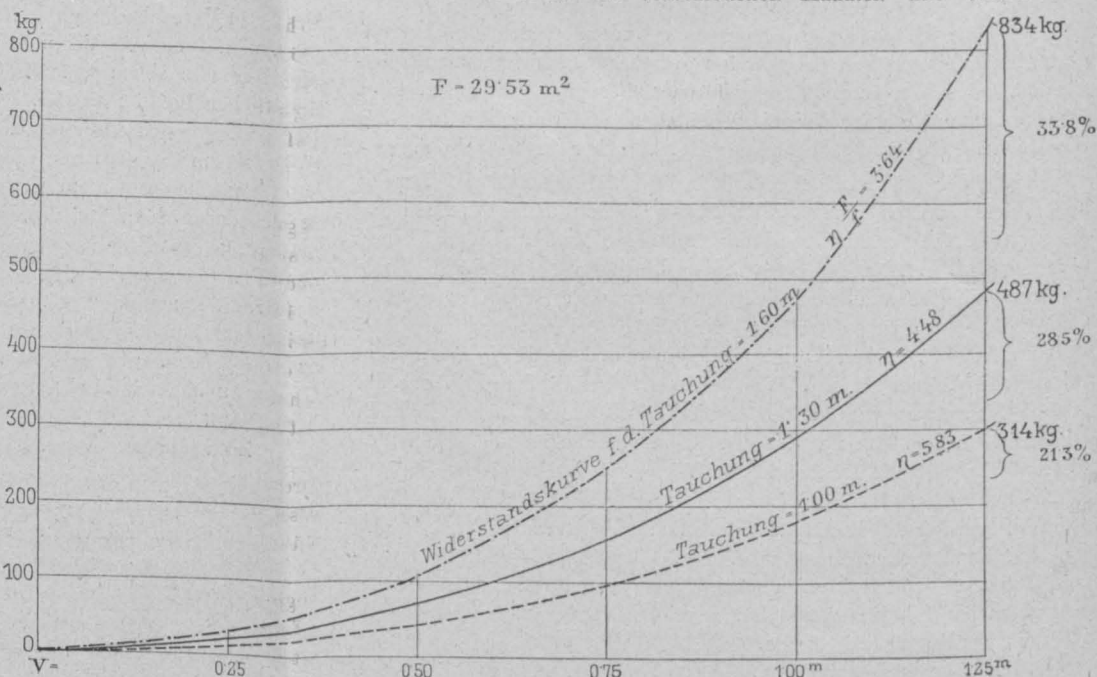


Abb. 2.

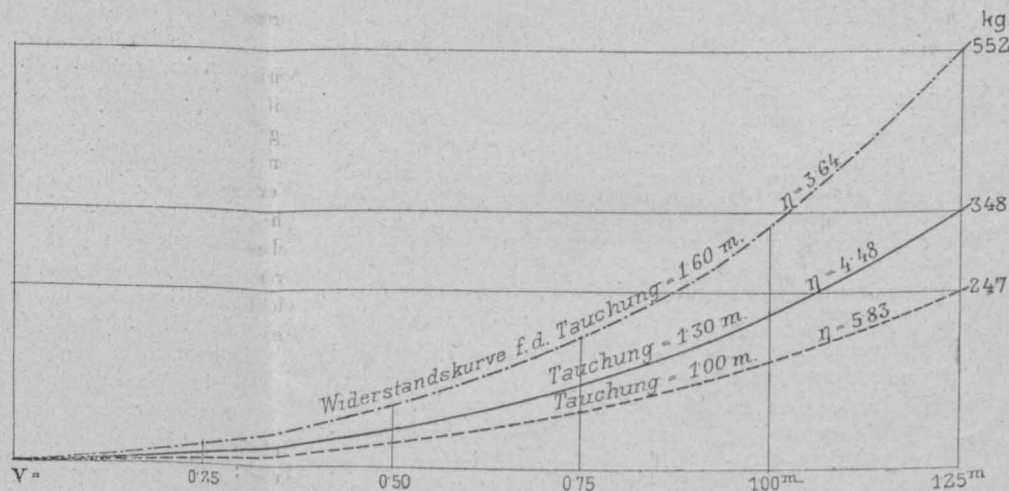


Abb. 4.

Wassertiefen, aber mit dem gleichen Schiffe ausgeführten Zugwiderstandsversuche entgegenhalten.

Die Herren sehen in Abb. 1 das trapezförmige Profil des Burgunder Kanales, dessen Fläche  $29.53 \text{ m}^2$  beträgt, ferner in Abb. 2 die für die Fahrgeschwindigkeiten von 0.25 m bis 1.25 m erhaltenen Widerstandskurven bei der Schiffstauchung von 1.60 m, 1.30 m und 1.0 m, entsprechend dem Verhältnisse  $n$  (Kanalquerschnitt zum Schiffsquerschnitt) = 3.64, 4.48 und 5.83.

Die Abb. 3 zeigt ein Profil des vom Rheine zur Marne führenden Kanales in dem Felseneinschnitte bei Demange aux Eaux. Auch hier ist die Größe des Profils fast die gleiche, nämlich  $29.13 \text{ m}^2$ , aber rechteckig. Auch hier (Abb. 4) sind die Widerstandskurven für die gleichen Fahrgeschwindigkeiten und die gleichen Schiffstauchungen durchgeführt. Die in beiden Abbildungen den gleichen



Betriebsverhältnissen entsprechenden Kurven sind in der gleichen Weise dargestellt.

Man ersieht aus dieser Gegenüberstellung, daß im ersten Falle (Abb. 1 und 2) die Wasserschicht unter dem 1·60 m tiefgehenden Schiffe 0·82 m, im zweiten Falle aber (Abb. 3 und 4) 1·02 m beträgt. Der Zugwiderstand erreichte bei

1·60 m Tauchung und 1·25 m Geschwindigkeit im ersten Falle	834 kg
1·60 " " " 1·25 " " " zweiten " "	552 "
somit im zweiten Falle weniger um 282 kg	
= 33·80%	

1·30 m Tauchung und 1·25 m Geschwindigkeit im ersten Falle	487 kg
1·30 " " " 1·25 " " " zweiten " "	348 "
somit im zweiten Falle weniger um 139 kg	
= 28·50%	

1·00 m Tauchung und 1·25 m Geschwindigkeit im ersten Falle	314 kg
1·00 " " " 1·25 " " " zweiten " "	247 "
somit im zweiten Falle weniger um 67 kg	
= 21·30%	

Diese relativ hohe Verminderung der Zugwiderstände im tiefen Wasser ist aber auch teilweise der für den Zug günstigeren Form des Kanalprofils 2) zuzuschreiben.

De Mas hat ganz ähnliche Resultate bei den vergleichenden Widerstandsversuchen in dem von der Marne zur Saône, bezw. zum Rhein führenden Kanäle, im Canal de Nivernais, im Canal de St. Dizier und im Canal de la Marne à la Saône erzielt, so daß der Vorteil des tieferen Kanalprofils absolut nicht mehr angezweifelt werden kann.

Daß die Wassertiefe unter dem Boden eines Schiffes einen viel größeren Einfluß auf den Fortbewegungswiderstand ausübt als man bisher annahm, zeigen in schlagendster Weise die Probefahrten mit Kriegsschiffen, von denen Reg.-Rat Haack in dem an anderer Stelle bereits erwähnten Werke „Schiffswiderstand und Schiffsbetrieb“ berichtet. Ich führe nachstehende Daten an:

a) Ein Torpedoboot der englischen Marine wurde zweimal auf der gemessenen Meile am gleichen Tage erprobt. Zur Zeit der höchsten Flut erreichte es 17·8 Knoten (= 32·97 km) Geschwindigkeit pro Stunde, während dieselbe bei Ebbe — mit der ganz gleichen Maschinenleistung — nur 16·8 Knoten (31·11 km) betrug. Die Wassertiefe betrug bei der Fluth 9 und bei Ebbe 8 Faden, bezw. 16·46 m und 14·63 m.

b) Auf der gemessenen Meile in Stokes Bay lief der Panzerkreuzer „Edgar“ mit 13.260 PS 20·5 Knoten (37·97 km) in 12 Faden (21·95 m) tiefem Wasser; diese Geschwindigkeit steigerte sich auf 21 Knoten (38·89 km) in einer Wassertiefe von 30 Faden (54·87 m) mit einer um 710 PS geringeren Maschinenleistung!

c) Während der Probefahrten des Kreuzers „Blenheim“ betrug die Wassertiefe in der ersten Stunde ca. 9 Faden (16·46 m); die Maschinen entwickelten 15.750 PS und das Schiff erreichte 20 Knoten (37·04 km). Später lief das Schiff in Wassertiefen von 22 bis 36 Faden (40·24 bis 65·84 m) und wurden bei der gleichen Maschinenleistung 21·5 Knoten (39·82 km) pro Stunde erzielt.

d) Der Panzerkreuzer „Wörth“ lief bei 40 m Wassertiefe mit 16·9 Knoten (31·3 km) und mit der gleich großen Maschinenleistung in 60 m Wassertiefe 17·1 Knoten (31·67 km).

Aus diesen Beispielen können Sie entnehmen, daß die sogenannte negative Strömung, die bei der Wasserverdrängung durch ein fahrendes Schiff erzeugt wird, ihre Wirkung selbst im unbegrenzten Wasser noch bis auf Tiefen über 40 m ausübt.

Allerdings haben wir es bei der Kanalschifffahrt nicht mit derart großen Fahrgeschwindigkeiten zu tun, dafür stehen aber auch in den Kanälen nur sehr bescheidene Tiefen und was noch mehr in die Wagschale fällt, ein sehr begrenztes Wasserprofil zur Verfügung.

Ein weiterer Umstand ist noch für die Kanalschifffahrt von Wichtigkeit, nämlich die Sicherheit des Steuerns der Schiffe; jeder praktische Schiffer weiß, daß das sichere Steuern im seichten Wasser ungemein schwierig ist. Je tiefer also die Kanalsohle unter dem Schiffsboden liegt, umso leichter wird die sichere Führung des Schiffes, so daß auch in dieser Beziehung die von der Wasserstraßen-Baudirektion getroffene Wahl eines 3 m tiefen Kanales nur auf das wärmste begrüßt werden kann.

Weiters will ich noch anführen, daß in Kanälen auch mit einem ziemlich intensiven Wuchs von Schilf und anderen Gräsern zu rechnen ist, so daß bei ungenügender Wassertiefe die ohnehin beträchtliche Bodenreibung des Schiffes durch diese Wasserpflanzen ganz gewiß noch bedeutend erhöht würde.

Bezüglich der Kanalwassertiefe will ich noch einige Sätze aus dem Werke von de Mas: „Recherches experimentales sur le materiel de la batellerie“ in freier Übersetzung zitieren; de Mas sagt nämlich nach Erörterung des Einflusses des Verhältnisses  $n$  (Kanalquerschnitt zum Schiffsquerschnitt) auf Seite 91:

„Auf Grund der gemachten Erfahrungen ist man wohl zu dem Schlusse berechtigt, daß durch die Vergrößerung der Wassertiefe unserer Kanäle um 1 m (also von 2 auf 3 m), der Zugwiderstand bei einer Fahrgeschwindigkeit von 0·75 m (2·7 km pro Stunde) auf die Hälfte der 1·8 m tief tauchenden Schiffe reduziert würde“(!).

An einer anderen Stelle (Seite 105) sagt de Mas:

„Die durchgeführten Versuche beweisen zur Genüge, daß die durch das Gesetz vom 5. August 1879 vorgeschriebene Differenz zwischen der Kanalwassertiefe und dem Maximaltiefgange der Schiffe von 0·20 m (2·00 — 1·80 = 0·20) ganz und gar ungenügend ist. Der Raum zwischen Schiffsboden und Kanalsohle sollte unter allen Umständen mit jenem vergleichbar sein, der zwischen den Schiffswänden und den Kanalböschungen als notwendig betrachtet wird.“

Meine Herren, so spricht der Mann, der durch 6 Jahre hindurch den Schiffswiderstand unter allen möglichen Betriebsverhältnissen eingehend studiert und erprobt hat. Derartige Erfahrungssätze müssen für uns maßgebend sein.

Nachdem ich auf dem Gebiete des Schiffahrtsbetriebes auf eine langjährige Erfahrung hinzuweisen in der Lage bin, so kann ich nur auf das wärmste den Mut der Wasserstraßen-Baudirektion anerkennen, mit welchem dieselbe trotz mancher Schwierigkeiten und Kämpfe, die Interessen der Schifffahrt in so energischer Weise durch die Wahl eines genügend großen Kanalprofils verteidigte.

Zum Schlusse möchte ich noch hervorheben, daß ich mit der Ansicht unseres Kollegen R. v. Gunesch, bezüglich der Notwendigkeit eines eingehenden Studiums über die innig zusammenhängenden gegenseitigen Beziehungen zwischen der Form und Größe des künftigen Kanalschiffes, über die Form und Größe des Kanalprofils, im Wege der Schiffsmoellversuche vollkommen übereinstimme. Ich gehe noch weiter und sage, daß diese Versuche erst mit wirklichen Schiffen in bereits erbauten kleinen Kanalstrecken zum definitiven Abschlusse gebracht werden können, bei welchen auch die wichtige Frage der rationellsten Fahrgeschwindigkeit und der billigsten Zugsmethode zu lösen sein wird.

#### Hydrotekt Martin Anderle:

In Betreff des Schiffswiderstandes ist die Erklärung des Herrn Hofrat Mrasick, daß bei seichtem Profile, um einen entsprechenden Ausgleich zu ermöglichen, man in die Breite gehen müßte, nicht stichhältig, widerspricht der Wirklichkeit, und ist dies auch im Einklange mit den Ausführungen des Herrn Hofrat Schromm; denn wenn man auch noch so sehr in die Breite gehen würde, selbst beim Verhältnisse von 1:10 (eingetauchter Schiffsquerschnitt zum Wasserprofile), würde man damit nicht auskommen. Mit dem Wasser in die Tiefe gehen, ist gut. In Betreff der Schleusen sind hier zweierlei Typen, eine 67 (oder 70) m und eine längere. Besser wäre es wohl, wenn npr eine Type wäre (von der Gabelung in Melnik an); freilich hätte man sich früher über die gemeinschaftliche Schiffstype auf diesen Kanälen einigen sollen. Früher war die Wassertiefe 2·0 m (viel zu gering), später 2·2 m (oder etwas darüber), und jetzt ist man sogar auf 3 m gegangen. Der Grund davon liegt wohl hauptsächlich darin, daß man mit dem Tonnengehalte viel zu hoch hinaufgegangen ist, auf 600 t Ladung und sogar darüber. Sehen wir uns aber die Lage an, so fahren auf der Oder (wenigstens der oberen von Breslau aufwärts sowie derzeit im ganzen östlichen deutschen Kanalgebiete) Kähne mit 400 t (eventuell 450 t). Auf der (mittleren) Elbe (bei geringem



Wasser, und das ist sehr oft) vermögen Schiffe mit 600 t (Ladung) auch nicht zu fahren, ja selbst auf der oberen Donau (für gewöhnlich) auch nicht (ebenso auch auf der oberen Weichsel); deshalb wäre es besser, mit dem Tonnengehalte etwas herunter zu gehen, um eine freie, ungehinderte Fluktuation ohne Leichter zwischen allen Gebieten zu ermöglichen. Meiner Ansicht nach wären im Maximum 500 t netto (derzeit) anzustreben, und dies würde wohl auf lange Zeit vollauf hinreichen. Mit der Wassertiefe könnte man dann auch entsprechend herabgehen und die Anlagekosten verringern. Das tiefe Wasser ist wohl gut, aber kommt zu teuer. Wir sehen dies auch bei den Kanälen in Deutschland, so beim Mittellandkanal; man will ihn nicht bauen, weil er zu hoch kommt (ist zum Teil auch begründet in den etwas großen Ausmaßen).

In Betreff der Modellversuche ist es mit denselben nicht ganz so richtig, und zu verschiedenen Ausflüchten wendet man sich, um die Erscheinungen erklären zu können; ich denke, daß das Beste wäre, eine Versuchskanalstrecke herzustellen (was beim Baubeginn ohnehin schon gut tunlich ist), wo bei verschiedenem Profile und mit verschiedenen Schiffstypen die Sache in natura vorgenommen würde, und dies würde auch die untrügliche Gewähr der Richtigkeit über die Schiffswiderstände darbieten.

In Hinsicht auf die Diagramme von Engels möchte ich mir erlauben, darauf hinzuweisen, daß dies (allgemein) sich auch nicht so verhält, so z. B. mit dem Verhältnisse 1:5, es hat dies vielmehr Geltung nur für spezielle Fälle (der allenfalls dabei gewählten Dimensionen).

#### Ober-Baurat Franz Berger:

Ich will die Aufmerksamkeit der geehrten Herren Kollegen auf den finanziellen Teil der vorliegenden Frage lenken.

Die Herren haben gehört, daß für den Bau der Wasserstraßen zwei Bauperioden zu je 10 Jahren angenommen sind, und daß für die erste Bauperiode 250 Millionen Kronen in Aussicht genommen waren. Es ist aber auch bekannt, daß es bei den Verhandlungen im Abgeordnetenhaus dem Einflusse der Agrarier gelungen ist, daß dieser Betrag um 75 Millionen Kronen gekürzt wurde, welcher Betrag sohin für Flußbauten zu verwenden ist.

Es sind demnach für den Bau der Wasserstraßen in der ersten Bauperiode — trotz der etwas künstlich gemachten Erhöhung, daß die Landesbeiträge zu den gesetzlich genehmigten Beträgen hinzugeschlagen wurden — im ganzen 185.7 Millionen Kronen vorhanden.

Die Aufteilung dieser Summe hat nun zu Differenzen im Wasserstraßen-Beiräte geführt, da man daselbst nicht nach technischen Einheiten, sondern mehr nach Ländern und Nationalitäten vorging, unbekümmert um den Stand der Projektverfassung und unbekümmert um die Ertragsfähigkeit der betreffenden Wasserstraße.

So ist es gekommen, daß die für den Donau-Oder Kanal ohnehin schon sparsam bemessene Summe, noch um 16 Millionen Kronen gekürzt und dieser Betrag von Niederösterreich und Mähren nach Böhmen übertragen wurde.

Wir Techniker müssen uns heute schon dagegen verwahren, daß, wenn es sich im Laufe der Zeit zeigen wird, daß die Geldmittel für die erste Bauperiode nicht ausreichen, unsere Fachkollegen daran Schuld sind. Man hat im Abgeordnetenhaus das Erfordernis für alle Wasserstraßen mit ungefähr 800 Millionen Kronen angenommen, stellt aber für die erste Hälfte der Bauzeit nicht etwa die Hälfte dieser 800 Millionen, sondern nur 185.7 Millionen Kronen zur Verfügung. Man hat also für die erste Bauperiode, die genau denselben Zeitraum umfaßt wie die zweite, nur  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  ausgeworfen.

In dieser Richtung werden der technischen Direktion — wenn sie die Arbeiten, wie wir gewiß mit Recht erwarten können — bald

in vollen Fluß bringt, Schwierigkeiten erwachsen, und diese Sachlage wollte ich heute nicht unerörtert lassen.

#### Direktor Louis Zels:

Ich habe mir aus einem ganz bestimmten Grunde am 11. Februar l. J. erlaubt, den Antrag auf Diskussion über die Wasserstraßen zu stellen. Ich habe erwartet, daß man mich als Antragsteller zu Wort kommen lassen wird, damit man überhaupt weiß, was ich will. Wir haben heute keine Diskussion gehabt, sondern eine Abhandlung, die dankens- und wissenschaftlich ist, die aber gedruckt vorliegt und in allen Protokollen zu finden ist.

Es scheint hier darauf Gewicht gelegt worden zu sein, eine Polemik mit Herrn R. v. Gunesch zu führen, der das Verhältnis von 1:4.2 in einer separaten Besprechung bekämpfte.

Die Herren haben sich, wenn Sie angenommen haben, daß ich mich geirrt habe, selbst sehr geirrt, und umsomehr geirrt, als ich durch neun Jahre einen Kanal geleitet habe, bei welchem nicht nur ein Querschnittsverhältnis 1:4.2, sondern ein solches 1:6, also das denkbar günstigste vorhanden war. Ich habe mir nicht vorgenommen, gegen diese Type zu polemisieren, sondern ich wollte im Fachkreise eine sehr wichtige Frage erörtert wissen, welche die Basis für das ganze Unternehmen ist, nämlich die Wasserfrage. Diese ist heute mit keinem Worte besprochen worden. Diese Frage wurde aber am 10. Februar in diesem Saale in Gegenwart des Herrn Erzherzog Franz Ferdinand Este sehr eingehend erörtert, und das war die Veranlassung zu meinem Antrage über eine Diskussion oder besser gesagt Disputation. Nachdem ich nicht zum Worte gekommen bin, und man mir nicht zumuten wird, vor einem müden und hungrigen Publikum in so vorgerückter Stunde zu sprechen, muß ich auf das Wort verzichten, und so leid es mir tut, meine Meinung auf anderem Wege zum Ausdruck bringen.

#### Vorsitzender Baurat Julius Koch:

Zuerst möchte ich mich rechtfertigen. Ich habe das Wort genau in der Reihenfolge erteilt, in welcher sich die Herren gemeldet haben. Hätte also Herr Zels das Wort früher haben wollen, dann hätte er sich nur früher zu melden gebraucht.

#### Direktor Louis Zels:

Pardon, ich habe mich bereits am 11. Februar zum Worte gemeldet. In allen parlamentarischen Körperschaften ist es nämlich üblich, daß der Antragsteller das Wort bekommt, denn er muß doch Gelegenheit haben, zu sagen, was er eigentlich will. Heute sind Sachen zur Verhandlung gekommen, die einem, wenn man die Protokolle und das alles studiert hat, schon überall herauswachsen. Wasser habe ich gesucht! Darüber ist heute kein einziges Wort verloren worden. Ich habe diese Diskussion deshalb angeregt, weil ich nicht haben will, daß die Kanäle, für die ich 30 Jahre gearbeitet habe, verspottet werden. Vergessen Sie, meine Herren, nicht, daß man bereits vor 30 Jahren, im Jahre 1873, die Parole ausgegeben hat, daß die Nordbahn das Wasser zuführen müsse, und daß man, seit das Gesetz herausgegeben worden ist, denselben Witz noch immer macht. Ich wollte also wissen, haben wir Wasser oder haben wir es nicht! Und diese Frage ist heute nicht beantwortet worden.

#### Vorsitzender Baurat Julius Koch:

Wünscht noch einer der Herren das Wort? Da dies nicht der Fall ist, erlaube ich mir den Herren Referenten, sowie allen Rednern für ihre aufklärenden Ausführungen in dieser so hochwichtigen vaterländischen Angelegenheit herzlichst zu danken. Damit schließe ich die Sitzung.

## Über die Spannungsverteilung in gekrümmten Stäben.

Von Ingenieur Eugen Nather, Wien.

In dieser Frage stehen noch immer Tatsachen wider Tatsachen. Gegen die Hypothese der ebenen Querschnitte die Versuchsergebnisse mit Schmiedeeisenhaken, gegen die Annahme des Geradliniengesetzes die Ergebnisse mit Gußeisen.

Für Gußeisen ist die Übereinstimmung der Grashof'schen Theorie mit den Ergebnissen des Experimentes eine nahezu befriedigende. Allerdings zeigt eine Berücksichtigung der tatsächlichen

Dehnungsverhältnisse für Gußeisen, soweit sie sich nach bekannten Versuchen für ein bestimmtes Material konstruieren lassen, wieder einmal den problematischen Wert von solchen Bruchversuchen, zeigt nämlich, daß die den Vergleichsrechnungen zugrunde gelegte Spannungsverteilung nach der Hyperbel und die ihr entsprechende Lage der neutralen Faser auch nicht entfernt mehr zutreffen für den Augenblick des Bruches; so daß man die beobachtete geringe Abweichung beinahe



nur für eine zufällige Übereinstimmung halten könnte. Zusammenhängende Versuche werden entscheiden, ob die Einbeziehung der Deformationskurve diese Übereinstimmung nicht nur einwandfreier, sondern auch vollkommener gestaltet.

Wir bedienen uns zur Prüfung dieser Übereinstimmung des graphischen Verfahrens, wie es für die Untersuchung von geraden Stäben schon von Schüle angegeben worden ist.

Danach gehen wir aus von der Formänderung des Körpers. Die Normalkraft allein bewirkt eine Verschiebung des Querschnittes und gleichzeitige Verdrehung desselben, so zwar, daß die Krümmung sich nicht ändert; der Mittelpunkt der Drehung fällt zusammen mit dem Krümmungsmittelpunkte. Tritt dann das äußere Moment hinzu, so bewirkt dies eine weitere Verdrehung des Querschnittes; der Mittelpunkt der Drehung ist jetzt aber abhängig von der Veränderlichkeit des Dehnungskoeffizienten, also abhängig vom Material und von der Größe des äußeren Momentes; er wird sich mit wachsendem Moment verschieben, für den im folgenden untersuchten Stab vom Krümmungsmittelpunkte gegen die Schwerachse hin, immer so weit das Gleichgewicht zwischen inneren und äußeren Kräften besteht. Ist in Abb. 1

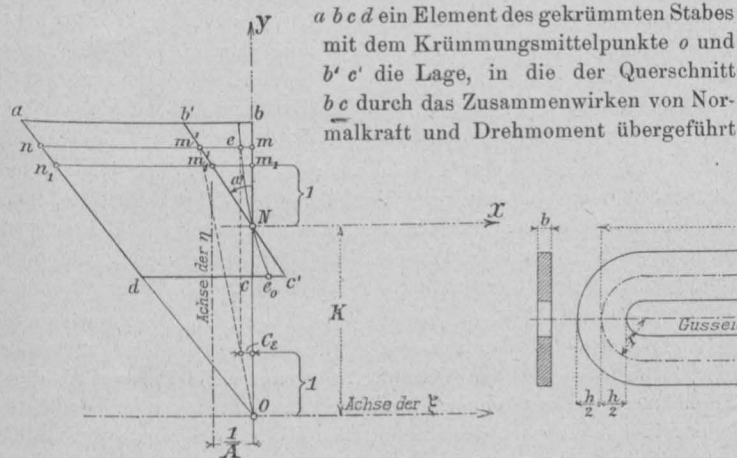


Abb. 1.

wird, so ergibt sich als Maß der Dehnung  $\varepsilon$  für eine beliebige Faser  $m n$  das Verhältnis  $\frac{m' m}{m n}$ , bzw. für die Faser im Abstände  $l$  von

der neutralen Faser  $X$  das Verhältnis  $\frac{m_1' m_1}{m_1 n_1} = \varepsilon_1$ . Nun ist  $\frac{\varepsilon}{\varepsilon_1} = \frac{m' m}{m n} : \frac{m_1' m_1}{m_1 n_1} = \frac{m' m}{m_1' m_1} \cdot \frac{m_1 n_1}{m n} = \frac{m' m}{m_1' m_1} \cdot \frac{m_1 o}{m o} = \frac{x}{x_1} \cdot \frac{1 + K}{y + K}$ , wenn mit  $x$  die Längenänderungen  $m' m$  und mit  $K$  der Abstand der neutralen Faser von der Krümmungsachse bezeichnet wird. Durch Umformen ergibt sich  $\left[ \frac{x_1}{\varepsilon_1 (1 + K)} \right] \cdot \varepsilon = \frac{x}{y + K}$  oder, wenn der konstante Faktor von  $\varepsilon$  mit  $C$  bezeichnet wird,

$$C \cdot \varepsilon = \frac{x}{y + K} \quad \dots \dots \dots 1)$$

Danach ist das Verhältnis  $\frac{x}{y + K}$  der Dehnung proportional, auch wenn der Maßstab für die Längenänderungen  $x$  beliebig gewählt wird. Aus der Annahme der ebenen Querschnitte folgt aber auch

$$y = -A x \quad \dots \dots \dots 2),$$

wobei  $-A = \tan(90^\circ + w)$ , und aus der Vereinigung von Gleichung 1 und Gleichung 2)

$$C \varepsilon = - \frac{x}{A(y + K)} \\ y = -C \varepsilon \cdot A \cdot (y + K) \quad \dots \dots \dots 3).$$

Durch Einführung der Transformation 4)

$$C \varepsilon = \xi - \frac{1}{A} \left. \begin{array}{l} \\ y = \eta - K \end{array} \right\} \quad \dots \dots \dots 4)$$

geht Gleichung 3) über in

$$\eta - K = (-\xi A + 1) \eta = -\xi \eta A + \eta$$

$$\xi \eta = \frac{K}{A} = \text{konst.} \quad \dots \dots \dots 5)$$

Die Kurve der  $\xi \eta$ , also nach der Koordinaten-Transformation 4) die Begrenzungskurve der Dehnungswerte  $C \varepsilon = m e$ , ist sonach eine gleichseitige Hyperbel. Der Maßstab für die nach Gleichung 1) leicht als Tangentenwerte wie in dem Verfahren von Baulin\*) zu ermittelnden Dehnungswerte ist ebenso wie der für die  $x$ -Werte beliebig und wird zweckmäßig gleich dem Dehnungsmaßstabe der vorliegenden Deformationskurve für das verwendete Material gewählt, solange sich damit genügend scharfe Schnitte ergeben. Die innerste Hyperbelabszisse wird für ein auf Verminderung der Krümmung hin wirkendes Moment im Beginne des Bruches gleich der Bruchdehnung des Materials für Zug; durch diesen Punkt  $e_0$  und den probeweise angenommenen neutralen Punkt  $N$  des Querschnittes wird nun eine Hyperbel der Dehnungen gelegt, auf den Dehnungsordinaten  $m e$  die zugehörige Spannung aufgetragen und das Verfahren so oft wiederholt, bis sich die algebraische Summe der inneren Spannungen gleich der äußeren Normalkraft ergibt. Für den zu untersuchenden Körper

$$\begin{aligned} l &= 552 \text{ mm} \\ r &= 70 \text{ " } \\ h &= 80 \text{ " } \\ b &= 24.2 \text{ " } \\ P &= 855 \text{ kg} \\ k_b &= 2524 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

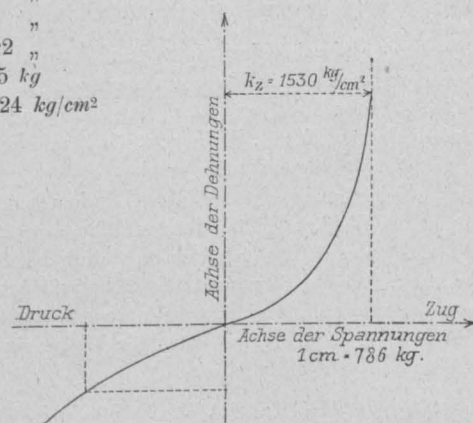


Abb. 3.

Abb. 2.

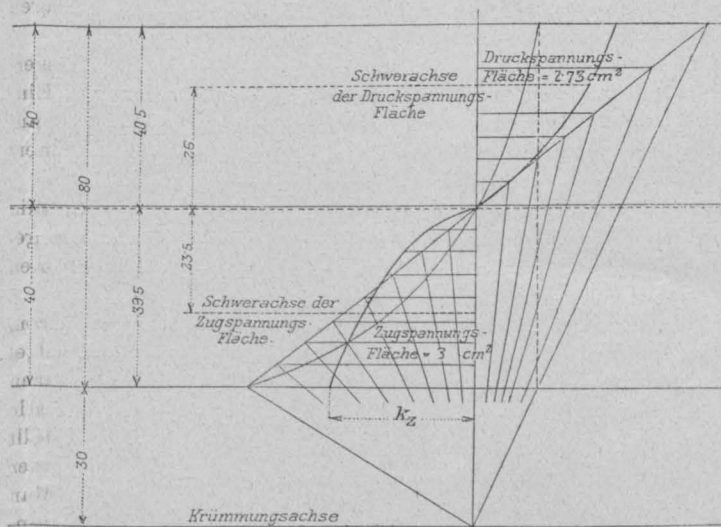


Abb. 4.

Abb. 2\*\*) wollen wir, da entsprechende Messungen nicht vorliegen, denselben Charakter der Deformationskurve annehmen wie in Bach: Elast. u. Festigk. 3. Aufl. S. 245, dieses Diagramm also mit verändertem Spannungsmaßstabe zugrunde legen. Der Kurve entspricht ein  $\beta = \frac{k_b}{k_z} = 1.66$ , welcher Wert nur wenig unter dem mittleren  $1.7 \div 1.8$  bleibt und auf eine Zugfestigkeit  $k_z = \frac{k_b}{1.66} = \frac{2524}{1.66} = 1530 \text{ kg/cm}^2$  schließen läßt.

Dann ergibt sich nach Abb. 4 mit großer Annäherung das Gleich-

\*) Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1901. S. 164.

\*\*) Bach: Elastizität und Festigkeit, III. Aufl. S. 510 u. 511.

gewicht zwischen inneren und äußeren Kräften, wenn wir die Hyperbel 0.5 mm unter dem Mittel schneiden lassen.

Der Unterschied der beiden Hyperbelflächen wird dann  $\cong 0.27 \text{ cm}^2$ , entsprechend  $0.27 \cdot 768 \text{ kg} \cdot 1.68 \cong 355 \text{ kg}$ . Die äußere Normalkraft beträgt pro cm Querschnittsbreite  $\frac{855}{2.42} = 355 \text{ kg}$ , so daß die Gleichgewichtsbedingung erfüllt erscheint. Die Mittelkraft der Druckspannungen wirkt am Hebelarme 26 mm, also ist ihr Moment

$$2.73 \cdot 786 \text{ kg} \cdot 2.6 \text{ cm} \cdot 1.68 = 9400 \text{ cm/kg.}$$

Die Mittelkraft der Zugspannungen wirkt am Hebelarme 23.5 mm, also ist ihr Moment

$$3 \cdot 786 \text{ kg} \cdot 2.35 \text{ cm} \cdot 1.68 = 9350 \text{ cm/kg.}$$

Das Moment der inneren Kräfte also ist

$$9400 \text{ cm/kg} + 9350 \text{ cm/kg} = 18.750 \text{ cm/kg pro cm Breite,}$$

für den ganzen Querschnitt wird das Moment der inneren Spannungen  $18750 \text{ cm/kg} \cdot 2.42 = 45375 \text{ cm/kg}$ .

Das Moment der Außenkraft ist

$$855 \text{ kg} \cdot 55.15 \text{ cm} = 47190 \text{ cm/kg,}$$

somit der Unterschied zwischen dem beobachteten Bruchmomente und dem berechneten Momente der inneren Kräfte in %

$$100 \frac{47190 - 45375}{47190} = 3.85\%.$$

Die Abweichung ist gering, aber der Bestätigung durch Versuche sehr bedürftig. Denn als Prüfstein können nur solche Probestücke dienen, für die nicht bloß der Einfluß der Krümmung, gemessen durch den wirklichen Zerreißwiderstand, sondern auch die Dehnungscharakteristik experimentell festgestellt worden ist.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 1570 v. 1903.

### über die 1. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 31. Oktober 1903.

1. Der Vereins-Vorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet um 7 Uhr abends die Versammlung, welche den Saal bis auf das letzte Plätzchen füllt und der als Gäste unter anderen die Herren Handelsminister Exzell. Freiherr v. Call und Sektionschef v. Stadler anwohnen, mit folgender Ansprache:

„Meine hochgeehrten Herren! Indem ich die erste Sitzung dieser Session als Wochenversammlung eröffne, begrüße ich zunächst unsere werten Gäste auf das herzlichste. Ich gebe der sicheren Erwartung Ausdruck, daß die Sitzungszeit, welche wir heute, dank der Mitwirkung unseres verehrten korrespondierenden Mitgliedes, Herrn Geheimrat Professor Riedler in so würdiger Weise einleiten, an gedeihlicher Arbeit reich sein möge. (Beifall.)

Seit unserer letzten Versammlung hat leider der Tod eine Reihe hochverdienter Männer ihrem Wirken entrissen und dabei unserem Vereine schmerzlichen Verlust bereitet; so unter anderen: Geheimen Rat Freiherr v. Schwarz-Senborn, der seit 1858 unser korrespondierendes Mitglied war; Hofrat Schwachhöfer, Hofrat Kupelwieser und Zentral-Direktor Heyrowsky, welche stets bereit waren ihre hervorragenden Fachkenntnisse den Arbeiten unseres Vereines zu weihen; Baurat Dr. Fellingner, dem wir die erste Anregung zur Gründung unserer Fachgruppe für Elektrotechnik zu danken haben, welche seither an den technisch-wissenschaftlichen Veranstaltungen des Vereines so hervorragenden Anteil hat; Professor Luntz, dessen Bedeutung von berufener Feder in der „Zeitschrift“ gewürdigt werden wird; den Genannten reiht sich Dr. Bellingrath an, welcher, wohl nicht Mitglied unseres Vereines, eine Zierde des Ingenieurstandes, in Dresden verschieden ist. Der Erinnerung aller dahingegangenen Kollegen zu Ehren haben Sie sich von den Sitzen erhoben; bewahren wir ihnen ein dankbares Andenken!

Aber auch erfreulicher Ereignisse können wir gedenken: Der 70. Geburtstag unseres verehrten Freundes Ober-Baurat Franz Böck gab Ihrem Vorstande willkommenen Anlaß, die herzlichsten Glückwünsche des Vereines diesem verdienstvollen und stets hilfsbereiten Kollegen auszudrücken. (Beifall.)

Von den durch den Verein eingeleiteten Veranstaltungen kommt die Errichtung von Denkmälern hervorragender Fachgenossen vor dem Gebäude der technischen Hochschule in Wien durch die nächsten Mittwoch stattfindende Enthüllung der ersten Gruppe von acht Denkmälern vorläufig zum Abschlusse. Die Einladungskarten zu der aus diesem Anlasse stattfindenden Feier werden, wie Sie aus der „Zeitschrift“ entnommen haben, von morgen an in der Vereinskanzlei ausgegeben.

Die Herausgabe des Werkes „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn“ wurde durch den von Sr. Majestät aus dem Allerhöchsten Familienfonds gnädigst gespendeten Beitrag von K 3000 wesentlich gefördert (Beifall). Eine Sammlung der neuesten Blätter des letzten Heftes dieses 60 Tafeln umfassenden Werkes fanden Sie heute im Eckzimmer ausgestellt.

Das mit Beginn dieses Jahres eingeleitete Unternehmen, die Herausgabe des Werkes „Wien am Anfang des XX. Jahrhunderts, ein Führer in technischer und künstlerischer Richtung“, schreitet rüstig vorwärts und wurde durch die großmütige Spende der Gemeinde Wien, welche einen Beitrag von K 5000 bar und die Abnahme von 500 Exemplaren zum Preise von K 25 gewährt, kräftigst unterstützt. (Beifall.)

Wie aus den Tagesblättern zu ersehen war, hat eine Angelegenheit, für welche sich unser Verein vor 31½ Jahren einsetzte, ihre Erledigung gefunden: Der Kaiser hat dem jeweiligen Rektor der technischen Hochschule in Wien das Tragen einer goldenen, mit dem Bildnisse Sr. Majestät gezierten Kette bei feierlichen Anlässen gestattet.

Die diesjährige Vereinsreise nach Dalmatien, Herzegowina und Bosnien, welche mit Benützung der Pfingstfeiertage stattfand, nahm einen sehr befriedigenden Verlauf. Die genüßreiche Reise wird allen Teilnehmern in angenehmer Erinnerung bleiben; besonders der Verkehr mit den Kollegen des Technischen Klub in Sarajevo gestaltete sich sehr herzlich und wurden die alten freundschaftlichen Beziehungen hiedurch aufs neue gekräftigt.

Von den in diesem Jahre abgehaltenen Versammlungen und Kongressen war unser Verein bei folgenden vertreten: Am Kongresse der deutschen Gewerbe-Vereine Österreichs in Wien, bei der 44. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in München, am XI. Internationalen Kongresse für Hygiene und Demographie in Brüssel; bei diesem genoß der von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn dahin entsendete Vereinskollege und Delegierte, Herr Ober-Ingenieur Adolf Freund, die Auszeichnung, zum Ehrenpräsidenten der V. Sektion (Hygiene des öffentlichen Verkehrs) gewählt worden zu sein. Endlich fand in diesem Hause der Bohrtechnikertag und der Allgemeine Bergmannstag statt, bei welchem wir auch durch eine stattliche Anzahl von Mitgliedern vertreten waren.

Am 8. Juli veranstaltete der Hansen-Klub in der Akademie der bildenden Künste in Wien eine Feier zu Ehren des 90. Geburtstages von weiland Meister Theophil Hansen, und die Wiener Bauhütte hielt eine Trauerfeier für den kürzlich verstorbenen Professor Viktor Luntz ab. Bei beiden Anlässen war der Verein vertreten.

Am 19. v. M. wurde am Arlberg der 20. Jahrestag des erfolgten Durchstiches feierlich begangen. Herr Regierungsrat Wagner hat im Namen unseres Vereines einen Kranz am Grabe des verewigten Erbauers, Ober-Baurat Lott, niedergelegt.

Einer vom Vereine der Ingenieure der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach an uns ergangenen Einladung, an den von demselben im August abgehaltenen Veranstaltungen teilzunehmen, wurde von einer größeren Anzahl unserer Vereinskollegen Folge geleistet.

Viele Vereinsmitglieder besuchten die Städteausstellung in Dresden, über welche wir in Vorträgen und in der „Zeitschrift“ Mitteilungen erhalten werden.

Am 17. Oktober l. J. fand die Inauguration des Rektors an der Wiener technischen Hochschule für das Studienjahr 1903/1904 statt, und hat Ihr Vorstand namens des Vereines an dieser Feier teilgenommen.



Im September l. J. vollendete unser Vereinsbeamte, nunmehr Adjunkt, Herr Julius Müller das 25. Dienstjahr. Ich habe dem verdienten Beamten in Ausführung eines Verwaltungsratsbeschlusses eine Spende überreicht und unsere Glückwünsche ausgesprochen. (Beifall.)

Das Vortragsprogramm der beginnenden Session enthält bereits viele sehr interessante Vorträge; am spärlichsten vertreten darunter sind leider wieder solche aus dem Gebiete der Architektur und des Hochbauwesens. Ich erlaube mir daher unsere Herren Architekten höflichst einzuladen, unser Programm auch durch Vorträge in dieser Fachrichtung zu bereichern. Aber auch die jüngeren Herren Vereinsmitglieder aller Fachrichtungen möchte ich neuerdings einladen, hervorzutreten und sich an dem Vereinsleben rege zu beteiligen.

Von den uns befreundeten Vereinen sind, wie alljährlich auch heuer Gastkarten für den Besuch der Versammlungen in unserer Vereinskasse zu Ihrer Verfügung.

Die Versammlungen der Sektion „Austria“ des deutschen und österreichischen Alpenvereines finden in diesem Jahre, wie Sie aus unserer „Zeitschrift“ ersehen haben werden, hier in unserem Saale statt; zu deren Besuch sind die Mitglieder unseres Vereines eingeladen.

Für unsere geselligen Zusammenkünfte nach den Versammlungen ist der Parterresaal der Restauration im Vereins Hause reserviert, und lade ich Sie zu recht zahlreicher Beteiligung ein.“

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und ladet, da niemand das Wort zu ergreifen wünscht,

2. Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Alois Riedler ein, den angekündigten Vortrag „Über Dampfturbinen“ zu halten.

Der Redner, mit lebhaftem Beifall begrüßt, fesselt durch seinen zweistündigen von Lichtbildern begleiteten Vortrag, welcher in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, im höchsten Grade die Versammlung, die zum Schlusse stürmischen Beifall spendet.

Unter allgemeiner Zustimmung schließt hierauf um 9 $\frac{1}{4}$  Uhr der Vorsitzende die Sitzung mit den Worten: „Gestatten Sie, meine Herren, daß ich dem hochverehrten Herrn Vortragenden für seine höchst bedeutungsvollen und lehrreichen Ausführungen, die er in so klarer, in so formvollendeter Weise uns geboten hat, unsern besten Dank ausspreche.“

C. v. Popp.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem mit Titel und Charakter eines Hofrates ausgezeichneten Generaldirektionsrate der österr. Staatsbahnen und Departementsvorstände im Eisenbahnministerium, Herrn Viktor Schützenhofer, anlässlich des erbetenen Übertrittes in den bleibenden Ruhestand das Komturkreuz des Franz Josef-Ordens verliehen und ernannt die Herren August Elbogen, Oberstleutnant des Infanterie-Regiments Heinrich Prinz v. Preußen, zum Oberst und Josef Herold, Oberleutnant des Divisionsartillerie-Regiments Nr. 5, zugeteilt dem Technischen Militärkomitee, zum Hauptmann.

Der Eisenbahnminister hat ernannt die Herren Hermann Baravalle Edler v. Brackenburg, Oberkommissär der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen, zum Inspektor, Viktor Kramer, Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, zum Baurate und Bruno R. v. Enderes, Baukommissär der österr. Staatsbahnen, zum Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium.

Herr Ludwig Herz, Ingenieur in Wien, wurde vom k. k. Handelsgerichte in Wien zum Schätzmeister und Sachverständigen für maschinentechnische Arbeiten für die Juteindustrie ernannt.

Der Wiener Gemeinderat hat Herrn Dpl. Ingenieur Dr. Franz Kapaun, Betriebsdirektor der städtischen Gaswerke, in dankbarer Anerkennung seiner um die Stadt Wien erworbenen Verdienste den Ruhegenuß unter Nachsicht des für die Annahme einer vierunddreißigjährigen Dienstzeit fehlenden Teiles mit dem vollen Aktivitätsgehalte von K 10.000 bemessen und das Bürgerrecht der Stadt Wien verliehen.

### Offene Stellen.

129. Die Stelle eines Gaswerkleiters im städtischen Zentralgaswerke im XI. Wiener Gemeindebezirke Simmering gelangt zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresbezug bis zu K 10.000 und der Genuß einer Dienstwohnung samt Beleuchtung und Beheizung verbunden. Bewerber um diese Stelle haben ihre mit dem Taufscheine, Studien- und Verwendungszeugnissen belegten Gesuche bis 15. November l. J. bei der Verwaltungs-Direktion der „Gemeinde Wien — städtische Gaswerke“, Wien, I Doblhoffgasse 6, einzubringen und in dem Gesuche anzugeben, wann sie den Dienst antreten können. Zur Erlangung dieser Stelle ist der Nachweis über die mit gutem Erfolge zurückgelegten Studien an einer technischen Hochschule, sowie über eine entsprechende praktische Verwendung als technischer Betriebsbeamter, bezw. Leiter eines größeren Gaswerkes erforderlich. Näheres im Anzeigenblatte.

130. Beim technologischen Gewerbemuseum der Handels- und Gewerbekammer in Prag gelangt eine technische Adjunktenstelle mit dem Jahresgehalte von K 2400 zur Besetzung. Gesuche mit curriculum vitae, Studien-, Prüfungs- und Verwendungszeugnissen sind bis 28. November l. J. an die Handels- und Gewerbekammer in Prag zu richten.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für das neue Versorgungshaus der Stadt Wien im XIII. Bezirke kommt die Lieferung der Eiskellerkonstruktion im veranschlagten Kostenbetrage von K 4000 im Offertwege zur Vergebung.

Die Offertverhandlung findet am 7. November l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Magistrats-Abteilung XI statt. Vadium 5%.

2. Für die städtischen Gartenanlagen und Baumpflanzungen in Wien gelangt die Lieferung des gesamten Bedarfs an eisernen Baumschützern in den Jahren 1904, 1905 und 1906 im Offertwege zur Ausschreibung. Bedingungen u. s. w. erliegen in der Magistrats-Abteilung III zur Einsicht auf. Das zu erlegende Vadium beträgt K 5000. Angebote sind bis 7. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrate Wien einzureichen.

3. Die Stadtverwaltung in Menfi (Italien) vergibt im Offertwege den Bau einer städtischen Wasserleitung im veranschlagten Kostenbetrage von L 296.130-35. Die Offertverhandlung findet am 9. November l. J., vormittags 10 Uhr, bei der genannten Stadtverwaltung statt, welche auch nähere Aufschlüsse erteilt.

4. Die k. k. Salinenverwaltung in Hallein verkauft im Offertwege eine 10 PS Dampfmaschine samt liegendem Kessel mit zwei Bouilleurs. Angebote sind bis 9. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen.

5. Wegen Vergebung der Lieferung von Holländern und Gashähnen aus Messing im veranschlagten Kostenbetrage von K 9969-50 wird von der „Gemeinde Wien — Städtische Gaswerke“ am 14. November l. J., vormittags 10 Uhr, im Bureau der Verwaltungs-Direktion der städtischen Gaswerke, Wien, I Doblhoffgasse 6, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Kostenanschlag und Vorschriften können im Bureau der Betriebsdirektion eingesehen und die bezüglichen Offertbehelfe, insoweit der Vorrat reicht, bei der dortigen Hauptkassa gegen Erlag von 40 h per Gesamtexemplar bezogen werden.

6. Anlässlich des Baues des Versec-Pauliser Kanals gelangen die erforderlichen Bettvertiefungs- und Erweiterungsarbeiten, welche ungefähr 56.712-97 m<sup>3</sup> Erdarbeiten beanspruchen, im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 14. November l. J., vormittags 10 Uhr, bei der Temes-Begavölgyer Wasserregulierungs-Gesellschaft in Temesvár statt, bei welcher Gesellschaft die technischen Behelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

7. Die Stadtgemeinde Mährisch-Schönberg vergibt im Offertwege für die projektierte Erweiterung des städtischen Wasserwerkes in der zu diesem Zwecke angekauften Realität „Neumühle“ die Herstellung eines Versuchsbrunnens, welcher sowohl für die Vornahme der erforderlichen Wasserquantitäts-, als auch Qualitätsversuche geeignet sein muß. Dieser Versuchsbrunnen soll entweder in Form eines Rohrbrunnens von 800 mm lichte Durchmesser oder in Form eines Schachtbrunnens von 4 m im Quadrate ausgeführt werden. Die genaue Beschreibung der Art und Weise der Durchführung dieser Brunnenarbeiten sowie die Bedingungen erliegen beim städtischen Bauamte zur Einsichtnahme auf und werden über Wunsch zugesendet. Angebote sind bis 16. November l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzubringen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 2000.

8. Beim Neubau der griech.-oriental. höheren Töchter Schule samt Direktorswohnung gelangen noch mehrere Bauarbeiten im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 24.876-52 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 16. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der Hilfsämterdirektion der bukowin. Landesregierung zu überreichen. Die für diese Bauten maßgebenden speziellen Bedingungen samt Plänen können beim Baudepartement der Landesregierung eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Die Direktion der Kaschau-Oderberger Bahn in Budapest vergibt im Offertwege die Lieferung von Bahnerhaltungshölzern.

Anbote sind bis 19. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen, woselbst auch die näheren Bedingungen zur Einsichtnahme aufliegen. Vadium 5%.

10. Vergebung der Herstellung der Wasserleitung der für die k. u. Staatsbahnen-Werkstätte in Debrecen im Baue begriffenen Arbeiterwohnhäuser-Kolonie. Plan und Bedingungen können in der Bahnerhaltungs-Sektion der Staatsbahnen-Betriebsleitung in Debrecen eingesehen werden. Offerte sind bis 20. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Betriebsleitung einzubringen.

11. Vergebung des Baues der Chráborez Brücke im veranschlagten Kostenbetrage von K 36.050-18. Die Offertverhandlung findet am 23. November l. J., nachmittags 3 Uhr, beim Vizegespan-ante in Nyitra statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen können beim dortigen Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

12. Die Bauunternehmung Madile & Co. in Klagenfurt vergibt im Offertwege die Lieferung von Rund- und Kantholz, sowie von Brettern im vorläufigen Ausmaße von ca. 2000 m<sup>3</sup> für die Bahnbauten an der Wocheiner und Görz-Triester Linie. Nähere Auskünfte erteilt die genannte Bauunternehmung.

13. Die Agrar-Sparkassa Aktien-Gesellschaft in Marosvásárhely vergibt im Offertwege den Bau eines Warenmagazines im veranschlagten Kostenbetrage von K 76.556-45 und einer Magazineur-wohnung samt Kanzleigebäude im Kostenbetrage von K 6457-06. Anbote sind bis 30. November l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direktion der genannten Gesellschaft einzureichen, bei welcher Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

### Eingelangte Bücher.

9019 **Die Kanaltassen für Nordmähren, Schlesien, Galizien** mit besonderer Berücksichtigung des österreichischen Verkehrs. Von J. Faigl. 80. 20 S. Mähr.-Ostrau 1903, Selbstverlag.

9020 **Mähr.-Ostrau als Hafenstadt des Donau-Oder-Kanales.** Von J. Faigl. 80. 11 S. m. 2 Tafeln. Mähr.-Ostrau 1903, Selbstverlag.

9021 **Bericht über die zu Mannheim abgehaltene III. Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern.** 40. 51 S. m. Abb. München 1902, Oldenburg.

9022 **Die Augsburger Lokalbahn.** 80. 20 S. m. Abb.

9023 **Denkschrift, verfaßt aus Anlaß der Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in Düsseldorf 1902.** Von der k. techn. Hochschule zu Aachen. 40. 89 S. m. Abb. Aachen.

9024 **Vorschriften für das Entwerfen der Brücken mit eisernem Überbau auf den preußischen Staatseisenbahnen** mit einem Anhang, enthaltend Hilfswerke zur wesentlichen Vereinfachung und Erleichterung der Berechnung. Folio. 23 S. m. Abb. Berlin 1903, Ernst & Sohn (M 1.)

9025 **Der dynamische Mittelpunkt der Welt.** Von S. Wellisch. 80. 5 S. Berlin 1903, Selbstverlag.

7648 **Bericht über die Ergebnisse der k. k. Staatseisenbahn-Verwaltung für das Jahr 1902.** 40. 477 S. m. 22 Taf. u. 1 Übersichtskarte. Wien 1903, k. k. Eisenbahnministerium.

7721 **Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten.** Von M. Foerster. 80. 550 S. m. 1000 Abb. u. 14 Taf. 2. Aufl. Leipzig 1903, Engelmann. (M 42.)

7974 **Die Assanierung von Zürich.** 80. 120 S. m. 41 Abb. u. 10 Taf. 1. Bd., Heft 3 der „Fortschritte der Ingenieur-Wissenschaften“ Leipzig 1903, Engelmann. (M 10.)

8142 **Statistik der in den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern im Betriebe gestandenen elektrischen Eisenbahnen, Drahtseilbahnen und Tramways mit Pferdebetrieb für das Jahr 1901.** Bearbeitet vom statistischen Departement des k. k. Eisenbahn-Ministeriums. Wien 1903, K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

8281 **Bericht des n.-ö. Landesausschusses über seine Amtswirksamkeit vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1902.** VI. Gesundheitskochen, Landes-Wohltätigkeitsanstalten, sonstige Wohlfahrtsangelegenheiten. Referent: Leopold Steiner. 80. Wien 1902.

8323 **Die Verhandlungen der zweiten Heidelberger Schloßbau Konferenz vom 17. u. 18. April 1902.** 80. 32 S. m. 1 Taf. Karlsruhe 1902, Braun. (M —.60.)

8446 **Das System der technischen Arbeit.** Von M. Kraft. 3. Abt. Die Rechtsgrundlagen der technischen Arbeit. 4. Abt. Die technischen Grundlagen der technischen Arbeit. 80. Leipzig 1902, Felix. (M 22.)

8447 **Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen.** Im Auftrage des Vereines deutscher Eisenhüttenleute, bearbeitet von O. Vogel. II. Jahrgang. Düsseldorf 1903, Bagel. (M 10.)

8513 **Dr. Josef Petzvals Leben und Verdienste.** Von Doktor Ermenyi. 80. 86 S. m. 11 Abb. 2. Aufl. Halle a. d. S. 1903, Knapp.

8611 **Niedere Analysis.** Von Dr. H. Schubert. 80. 2. Teil. 215 S. m. 3 Abb. Leipzig 1903, Göschen. (M 3.80.)

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGESORDNUNG

Z. 1644 v. 1903.

### der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 7. November 1903.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 25. April 1903.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.

Hierauf Vortrag des Herrn Ingenieur Thomas Hofer, Bau-Direktor der Stadt Baden: „Wasserversorgung und Kanalisation von Baden“; mit Vorführung von Lichtbildern.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 10. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Bericht des Unterausschusses über eine Äußerung zum Referentenentwurf des Handelsministeriums „Über die Benützung öffentlicher Kommunikationen und fremden Eigentums für elektrische Leitungen“; Berichterstatte Herr Direktor W. Hantschke.
3. Vortrag des Herrn Oberkommissär F. Dickl: „Über Effektberechnung der Flugmaschinen“.

### Fachgruppe für Chemie.

Mittwoch den 11. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professor Dr. Wender: „Über den gegenwärtigen Stand der technischen Spiritusverwertung“.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 12. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion über Standesfragen.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Sonntag den 15. November 1903.

### Exkursion nach Baden zur Besichtigung der Kläranlage.

Abfahrt Wien-Südbahnhof 8 Uhr 25 Min.

Mit dieser Exkursion wird gegebenenfalls auch die Besichtigung der neuen Bade- und Heilanstalt im städtischen Kurparke und des Antonsbades (Schwefelbad) verbunden werden.

Jene Herren, welche an dieser Exkursion teilzunehmen gedenken, werden eingeladen, ihre Namen bis längstens Samstag den 7. November auf einem im Vereinssekretariate aufliegenden Bogen einzutragen und hiebei den Betrag von K 2 zur Bestreitung der Kosten für eine Wagenfahrt zu entrichten. Wegen Veranlassung der Vorbereitung eines Mittagessens wollen diejenigen Herren, die solches in Baden einzunehmen beabsichtigen, auf dem aufliegenden Bogen eine bezügliche Bemerkung machen.

Die Teilnahme von Damen und Gästen willkommen.

Die Exkursion findet nur bei günstiger Witterung statt.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

**INHALT:** Bestimmung des rechteckigen Querschnittes eines armierten Betonträgers mit Rücksicht auf das allgemeine Gesetz. Von Professor G. Ramisch in Breslau. — Diskussion über die Wasserstraßen in Österreich. Abgehalten in der Vollversammlung am 18. April 1903. — Über die Spannungsverteilung in gekrümmten Stäben. Von Ingenieur Eugen Nather, Wien. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 1. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

595

Nr. 46.

Wien, Freitag, den 13. November 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

## Floßschleppversuche in der kanalisierten Moldaustrecke bei Prag.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. April 1903  
von Karl Ebner, k. k. Kommissär der Binnenschiffahrts-Inspektion im Handelsministerium.

Den Gegenstand des Vortrages bilden die Floßschleppversuche, welche ich über Veranlassung des Herrn Hofrat A. Schromm im Auftrage des k. k. Handelsministeriums und des k. k. Ministeriums des Innern in der kanalisierten Moldaustrecke unterhalb Prag in der Zeit vom 25. Oktober bis 4. November 1901 durchgeführt habe.

Anschließend an die Besprechung der hiebei gewonnenen Resultate, möchte ich den Weg angeben, den ich bei der Berechnung der Floß- und Bootschleppkosten eingeschlagen habe, um den Zusammenhang zwischen Schleppkosten und Schleppgeschwindigkeit graphisch darstellen zu können. Schließlich will ich den Versuch machen, ein Bild darüber zu entwerfen, wie sich der Holztransport aus dem Böhmerwalde nach der sächsischen Grenze später einmal gestalten könnte, wenn die Elbe bis Melnik, die Moldau bis Prag, bzw. in Ausführung des Wasserstraßengesetzes vom 11. Juni 1901 bis Budweis kanalisiert sein sollte.

### Veranlassung, Zweck und Art der Durchführung der Floßschleppversuche und Ergebnisse derselben.

Den Anlaß zur Vornahme der Floßschleppversuche gaben die geänderten Betriebsverhältnisse, welche infolge der Kanalisierung der Moldau unterhalb Prag für den Floßtransport eintraten. Da nämlich die Flöße nicht mehr so rasch wie früher durch die Strömung des Wassers vorwärts bewegt wurden, so mußten Mittel und Wege gesucht werden, um das Floßholz möglichst billig und rasch durch die Haltungen zu bringen. Es handelte sich aber auch darum, den Holztransport so durchzuführen, daß der durch die Kanalisierung der Moldau ins Leben zu rufende Schiffsverkehr in keiner Weise gehindert werde. Aus den vorangeführten Gründen galt es, folgende Fragen zu beantworten:

1. Welches Schleppmittel soll für den Abtransport der Flöße durch die Haltungen der kanalisierten Moldau- und Elbestrecke in Anwendung gebracht werden?
2. Welche Kraft und Zeit, d. h. welche Schlepparbeit muß für die Vorwärtsbewegung von ein, zwei oder mehreren Flößen, u. zw. in deren verschiedenen Zusammenstellung aufgewendet werden?
3. Welche Kosten verursacht das Schleppen der Flöße?
4. Welche Schleppart ist die ökonomischste und mit Rücksicht auf den Schiffsverkehr die günstigste, d. h. welches ist die rationellste Anzahl, Anordnung und Geschwindigkeit der gleichzeitig zu schleppenden Flöße?

### Schleppmittel.

Die erste Frage bezüglich der anzuwendenden Schleppmittel konnte ohne weitere Versuche damit beantwortet werden, daß es in der nächsten Zeit am vorteilhaftesten sein dürfte, die Flöße mittels Dampfer zu schleppen, denn ein Treideln vom Lande aus konnte aus dem Grunde nicht in Betracht kommen, weil die Moldauflöße biegsame Schwimmkörper sind, die nicht in einer solchen Weise gesteuert werden können, daß die bei der genannten Schleppart sich ergebende, gegen das Land gerichtete Zug-Komponente durch die Steuerwirkung aufgehoben wird.

Gegen die Einführung eines Schleppzuges mittels Elektromotor-Booten, welche vom Lande aus mit dem elektrischen Strom versorgt werden oder Akkumulatoren mitführen, sprach der Umstand, daß bezüglich dieser Schleppmittel noch zu wenig praktische Erfahrungen vorlagen; auch wäre für einen elektrischen Schleppzug im allgemeinen die systematische Einrichtung einer längeren Flußstrecke erforderlich, wie sie mit Rücksicht auf die erst im Zuge befindliche Kanalisierung der Moldau und Elbe nicht vorgesehen werden konnte.

Zur Durchführung der Schleppversuche wurde seitens der Moldau-Elbe-Kanalisierungs-Kommission der dieser Kommission gehörige Raddampfer „Marie Valerie“, dessen Maschine im Maximum 114 indiz. PS leistet, zur Verfügung gestellt. Außerdem hat die Bauunternehmung A. Lanna auf Intervention des Herrn Hofrat J. Mrasick, des damaligen technischen Direktors der Moldau-Elbe-Kanalisierungs-Kommission, den Raddampfer „A. Lanna 4“, welcher eine Maschine von im Maximum 180 indiz. PS besitzt, beigestellt.

Der letztgenannte Dampfer, der wegen seiner stärkeren Maschine hauptsächlich Verwendung fand, hat folgende Hauptabmessungen:

Länge in der Wasserlinie . . . . .	37.0 m.
Breite in der Wasserlinie ohne Radkästen . . .	5.3 „
Tiefgang mit 2.5 t Kohle an Bord . . . . .	0.65 „
Eingetauchte Hauptspantfläche . . . . .	3.4 m <sup>2</sup> .
Benetzte Oberfläche . . . . .	270.0 „
Displacement-Völligkeits-Koeffizient . . . . .	0.785.

Der Vermittlung des oben genannten Herrn war es auch zu danken, daß die „Prager Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Ruston“ die Durchführung der Schleppversuche mit Material und Arbeitskräften in äußerst zuvorkommender Weise unterstützte.

### Schlepp-Dynamometer-Konstruktion und -Installierung.

Zur Lösung der Frage, betreffend die zu leistende Schlepparbeit, war es notwendig, Schleppversuche unter Anwendung eines Dynamometers vorzunehmen. Das hiezu erforderliche Instrument wurde seitens der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt, u. zw. hat selbes bereits anlässlich der Schleppversuche Verwendung gefunden, die im Jahre 1895 in der Nähe von Budapest von den Herren Ober-Inspektoren C. V. Suppan und J. Spačil im Auftrage der genannten Dampfschiffahrts-Gesellschaft durchgeführt wurden. Die erwähnten Versuche hatten hauptsächlich den Zweck, festzulegen, welche Warenboot-Type für den Donauverkehr die vorteilhafteste sei, und welchen Einfluß das Schiffbaumaterial und der Zustand der Außenhaut eines Schiffes auf dessen Bewegungswiderstand ausübe.

Das in Rede stehende, sogenannte selbstregistrierende hydraulische Dynamometer wurde von der Firma Richard Frères in Paris hergestellt und setzt sich der Hauptsache nach zusammen: aus einem Druck erzeugenden,

einem Druck übertragenden und einem Druck registrierenden Teile.

Der erstere besteht, wie Abb. 1 zeigt, aus einer starken Eisenplatte, in welche ein kurzer zylindrischer Hohlraum eingedreht ist. Die Platte ist durch zwei Bolzen mit einem Querstücke verbunden, an welches das vom Schleppdampfer kommende Tau befestigt wird. Das zu dem zu schleppenden Objekte führende Tau wird in geeigneter Weise mit einem zweiten Querstücke verbunden, welches auf einen Kolben drückt, der in die erwähnte zylindrische Höhlung hineinpaßt. Die Dichtung zwischen Kolben und Zylinder erfolgt mittels einer dünnen Kautschukplatte, welche durch einen Bronzering vollkommen dicht an den Zylinderkörper festgepreßt wird. Auf die Kautschukplatte, unter welcher sich im Betriebszustande Wasser befindet, drückt der Kolben.

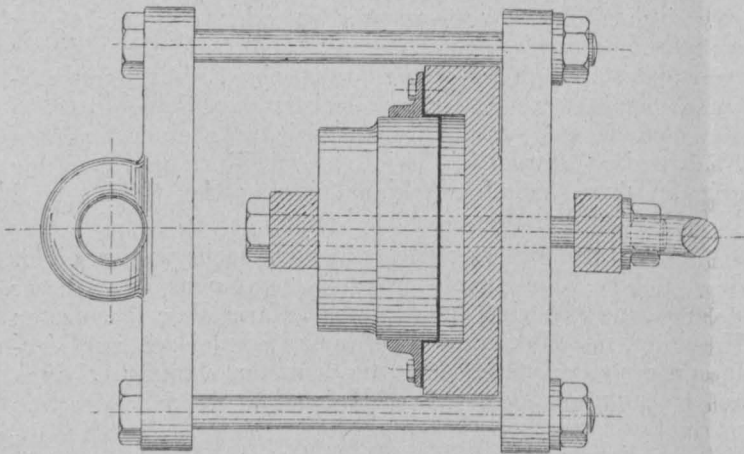


Abb. 1. Schlepp-Dynamometer.

Der zwischen Kolben und Zylinder befindliche, mit Wasser gefüllte Hohlraum kommuniziert mittels eines Schlauches, welcher an der Zylinderplatte festgeschraubt ist, mit dem Registrierapparate. Dieser Schlauch muß, um die im Dynamometer auftretenden Drücke unverändert übertragen zu können, sowohl dicht als auch gegen Ausdehnungen unnachgiebig hergestellt sein, er ist daher aus Kautschuk erzeugt und außen mit Stahldrähten umspannen.

Der Registrierapparat ist nach Art eines Kesselmanometers konstruiert, d. h. die Enden eines kreisförmig gebogenen flachen Rohres werden bei zunehmendem Drucke voneinander entfernt, bei abnehmendem Drucke einander genähert. Diese Bewegung wird mittels Hebelübersetzung auf einen Zeiger übertragen, dessen mit einem Schreibstifte versehenes Ende gegen einen Papierstreifen gedrückt wird. Letzterer ist auf einer Metalltrommel aufgewunden, welche durch ein Uhrwerk mit konstanter Geschwindigkeit gedreht wird, so daß in dem vom Schreibstifte verzeichneten Diagramme die zu den verschiedenen Zeiten herrschende Schleppkraft zur Darstellung gelangt.

Die beiden in Abb. 2 ersichtlich gemachten Registrierapparate sind miteinander verbunden, jedoch für verschieden große Inanspruchnahmen bestimmt, so zwar, daß der eine Drücke bis 3 Atm., der andere solche bis 10 Atm. anzeigt. Ersterer ist natürlich gegen die auftretenden Druckschwankungen empfindlicher, weshalb die von demselben gelieferten Diagramme zur Basis der Berechnungen gemacht wurden, während die anderen, gleichzeitig gewonnenen Diagramme eine vorteilhafte Kontrolle ermöglichen.

Vor Inbetriebsetzung des Dynamometers muß dasselbe mit Wasser gefüllt werden. Dies geschieht dadurch, daß an einen mit einem Zweiweghahne abschließbaren Rohransatz, welcher mit dem Dynamometer-Zylinder kommuniziert, ein kurzer Kautschukschlauch angesetzt und

durch diesen mittels einer Spritze Wasser eingepreßt wird. Damit die in den Apparaten befindliche Luft, welche wegen ihrer leichten Zusammendrückbarkeit die Genauigkeit der gewonnenen Resultate nachteilig beeinflussen würde, entweichen kann, wird vor dem Einpressen des Wassers die unter der Trommel eines jeden Registrierapparates befindliche Muffe gelüftet und erst dann wieder angezogen, wenn bei derselben Wasser ausgetreten ist. Weiter empfiehlt es sich, das Dynamometer vor Beginn der Schleppversuche mit einer neuen Kautschukplatte zu versehen, da eine bereits in Verwendung gestandene, dem freien Auge nicht sichtbare Risse besitzen kann, durch welche während der Beanspruchung des Dynamometers Druckwasser entweichen würde.

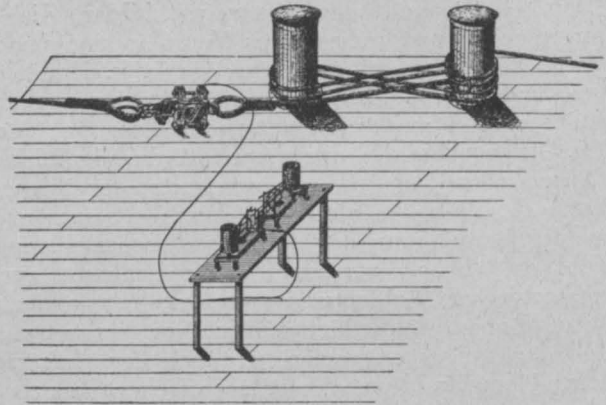


Abb. 2.

Vor Beginn der Schleppversuche oder nach Beendigung derselben müssen die Dynamometer geeicht werden, d. h. es ist die Zeigerstellung an der Trommel der Registrierapparate bei bekannten, auf das Dynamometer ausgeübten Drücken zu bestimmen. Wird die Eichung vor der Inangriffnahme der Schleppversuche vorgenommen, so kann man sich gleichzeitig überzeugen, ob alle Teile vollkommen dicht halten.

Bezüglich der Installierung der Dynamometer ist zu bemerken, daß dieselben bei geringem Anhang noch auf die in Abb. 2 dargestellte Art, auf Deck, am Achterteile der Schleppdampfer untergebracht werden konnten. Bei größerer Schleppleistung war jedoch diese Installierungsart nicht mehr zulässig, weil die Raddampfer nicht mit geeigneten, den Angriffspunkt der Zugkraft nach der Schiffsmitte übertragenden Schleppvorrichtungen versehen waren, und da bei der Befestigung des Schlepptaues am Achterteile des Raddampfers dessen Steuerfähigkeit zu sehr gelitten hätte. Die Kapitäne halfen sich beim Schleppen mehrerer Objekte dadurch, daß sie unmittelbar hinter den Radkästen unter dem Schiffsboden ein Tau durchzogen und an dieses unter Wasser das eigentliche Schlepptau befestigten. Wegen der hiedurch unmöglich gemachten Aufstellung des Dynamometers auf Deck des Schleppdampfers war es nötig, unmittelbar vor die geschleppten Flöße in der Nähe der Befestigungsstelle des Schlepptaues eine kleine Zille zu setzen und in dieser die Registrierapparate aufzustellen. Diese Anordnung bewährte sich bei allen Schleppversuchen sehr gut und hatte den Vorteil, daß man mit den Apparaten rasch von einem Floße zum anderen gelangen konnte. Der verhältnismäßig geringe, bei allen Schleppversuchen gleich bleibende Widerstand der Zille konnte bei den folgenden Berechnungen vernachlässigt werden. Unbequem war bei dieser Anordnung nur der Umstand, daß das Dynamometer nach jedem Versuche losgebunden und der Verbindungsschlauch — was das Unangenehmste war — abgeschraubt werden mußte. Infolge dessen war es nötig, vor jedem Versuche neuerdings Wasser in die Apparate zu drücken.



**Bauart und Größe der geschleppten Flöße.**

Über die Bauart und Größe der von Prag abschwimmenden, sogenannten Doppelflöße gibt Abb. 3 Aufschluß. Dieselben sind durchschnittlich 130 m lang, 10 m breit und setzen sich eigentlich aus zwei Längsstreifen von je 130 m Länge und 5 m Breite zusammen. In letzterer Größe kommen die Flöße zumeist in Prag an und werden dort zu Doppelflößen von den oben angegebenen Dimensionen vereinigt. Jeder der zwei Längsstreifen besteht aus mehreren Floßtafeln, welche auf die Weise hergestellt werden, daß man die einzelnen, an den Enden durchlochenden Stämme mittels dünner, durch die Löcher gesteckter Holzstangen, sogenannten Klisten, miteinander verbindet. Die Tafeln selbst werden durch gedrehte dünne Baumstämmchen, die sogenannten Wieden, derart miteinander vereinigt, daß das Floß in seinem ganzen Gefüge eine gewisse freie Beweglichkeit behält, wie es die zu passierenden Flußkrümmungen und Wehrdurchlässe erfordern.

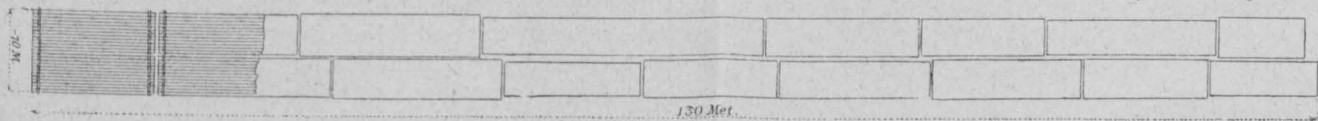


Abb. 3. Normales Doppelfloß.

Tabelle I. Hauptmerkmale der geschleppten Flöße.

Zahl der Tafeln	Zahl der Stämme	Mittlere Floßlänge	Holzquantum des Floßes ohne Ladung	Benetzte Oberfläche des Floßes ohne Ladung	Holzquantum der Ladung	Benetzte Oberfläche des Floßes mit Ladung	Totales Holzquantum des Floßes mit Ladung	Größter eingetauchter Floßquerschnitt	Summe der eingetauchten Querschnitte aller Tafeln	Verhältnis d. benetzten Oberfläche zur	Hauptspannfläche (Schiff)	
											See-	Fluß-
17	253	141	238	2020	23	2200	261	1.3	9.6	229		
17	196	140	310	2100	19	2220	329	1.6	12.2	182		
37	500	156	232	2200	90	2790	322	0.96	17.5	159		
33	467	140	176	2120	61	2500	237	0.72	8.4	297		
30	460	158	209	2150	51	2200	260	1.44	14.0	157		
27	428	137	210	1700	30	1850	240	1.32	12.5	140	17—33	49—73
19	343	135	184	1870	40	2100	224	0.96	8.5	249		
17	219	143	235	1890	3	1820	238	1.1	8.2	221		
26	311	120	238	1800	8	1840	246	1.56	14.7	125		
24	579	136	182	2450	81	3000	263	1.2	9.3	322		

Das Holzquantum der geschleppten Flöße schwankte, wie aus der Tabelle I ersichtlich ist, zwischen 176 und 310 m<sup>3</sup>, außerdem waren die Flöße noch mit Holz in Quantitäten von 3 bis 90 m<sup>3</sup> beladen, wodurch natürlich ihre Tauchung und mit dieser der Schleppwiderstand vergrößert wurde.

**Beschaffenheit der Schleppstrecke.**

Die kanalisierte Moldaustrecke, in welcher die Schleppversuche durchgeführt wurden, hat eine ungefähre Länge von 13 km, ist deutlich kilometriert und beginnt 10 km unterhalb Prag bei dem Orte Sele. Nach Tunlichkeit wurden die Flöße bereits bei dem genannten Orte in Schlepp genommen und bis zur Stauanlage bei Klecan geführt. Während der Dampfer die Kammerschleuse passierte, setzten die Flöße ihre Fahrt durch die Floßschleuse fort, so daß man Gelegenheit hatte, die Zeiten zu bestimmen, welche von dem Momente des Loswerfens der Schlepptaue ober dem Wehre bis zum Wiederintauchen der Flöße unterhalb desselben verliefen. Dieselben betrugen im Mittel

für 1 Doppelfloß	0.4 Stunden,
" 2 Doppelflöße	0.6 " ,
" 3 "	0.8 " und
" 4 "	1.0 Stunde.

Der Umstand, daß die Moldau zwischen Klecan und Libschitz einen scharfen Bogen beschreibt, erwies sich für

die vorzunehmenden Schleppversuche als sehr vorteilhaft, weil er es ermöglichte, das Verhalten der geschleppten Flöße unter sehr ungünstigen Verhältnissen beobachten zu können. So wurde die Wahrnehmung gemacht, daß die Flöße, obwohl sie im Schleppzuge mitunter eine Länge von ungefähr 300 m und eine Breite von 20 m besaßen, nur sehr wenig gesteuert werden mußten, um vollkommen im Kielwasser des Dampfers erhalten zu werden. Sie wurden in keiner Weise geschleudert, sondern nahmen die Krümmung des Flußlaufes an.

Behufs annähernder Beurteilung, ob es Schwierigkeiten bereiten würde, mit dem aus vier Doppelflößen bestehenden Schleppzuge einem entgegenfahrenden Dampfer auszuweichen, wurde Vorsorge getroffen, daß ein solcher mit einer Steinzille im Schlepp dem Floßzuge gerade in der größten Krümmung begegne. Das Ausweichen ging vollkommen anstandslos vor sich.

Bei einem weiteren Versuche, der angestellt wurde,

um eventuelle Veränderungen in der Form des Schleppzuges bei einem Wechsel in der Fahrgeschwindigkeit des Schleppdampfers kennen zu lernen, wurde die Wahrnehmung gemacht, daß selbst bei plötzlichem Anhalten des Schleppdampfers ein Zusammenschoppen der Floßtafeln nicht eintrat.

**Zahl und Art der Schleppversuche.**

Im ganzen wurden 14 Schleppversuche durchgeführt, u. zw. in folgender Reihenfolge:

Tag	Schleppdampfer	Art und Zahl der geschleppten Objekte	Länge der Schleppstrecke km
25. Oktober	„Marie Valerie“	1 Doppelfloß (Vorversuch)	—
		1 „	7
		1 Steinzille mit 55 m <sup>3</sup> Bruchstein	4
28. Oktober	„A. Lanna 4“	2 Doppelflöße nebeneinander	4*)
		2 „ „	2
		2 „ hinter „	2
		4 Doppelflöße; 2 vorne, 2 hinten	6
30. Oktober	„A. Lanna 4“	3 Doppelflöße; 1 vorne, 2 hinten	3
		2 „ hintereinander	2.8
		3 „ 2 vorne, 1 hinten	7
		Kahn Nr. 163 der öst. N. W. D. G.	5*)
4. Nov.	„Marie Valerie“	2 Doppelflöße nebeneinander	6
		Raddampfer „A. Lanna 4“	3
		Steeinzille mit 46 m <sup>3</sup> Bruchstein	7

\*) Kurzer Aufenthalt wegen Dynamometer-Havarie.

Einzelne Fahrten fielen zumeist deshalb kürzer aus, weil die im Akkord gezahlten Flößer auf dem ihnen angewiesenen Stellplatze die Ankunft des Schleppdampfers nicht abwarten wollten, sondern weiterfahren und daher erst auf halbem Wege in Schlepp genommen werden konnten. Um den Floßwiderstand bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten kennen zu lernen, wurde jeder Schleppversuch mit halber Maschinenkraft begonnen und nach dem Durchlaufen einer 2 bis 3 km langen Distanz mit ganzer Kraft fortgesetzt.

**Messungen der Fahr- und Wassergeschwindigkeiten.**

Die Zeit, welche zum Durchlaufen der einzelnen Kilometerstrecken erforderlich war, wurde durch genaue Uhrablesungen festgelegt, es konnte aber auch aus der gegenseitigen Entfernung der Markierungen, welche beim Passieren eines jeden Kilometersteines an den Trommeln der Registrierapparate vorgenommen wurden, auf die Fahrdauer der Schiffe und Flöße ein Schluß ge-

zogen werden. Da sich nämlich die Trommeln mit konstanten Winkelgeschwindigkeiten drehen, so entfällt auf jede vom Schleppzuge durchlaufene Kilometerstrecke eine bestimmte Länge in den Dynamometer-Diagrammen, welche umso größer ausfällt, je kleiner die Schiffsgeschwindigkeit ist. Auf diese Weise konnten die Diagramm und Uhrablesungen gegenseitig kontrolliert werden.

Da das Wasser in den Haltungen nicht vollkommen ruhig steht, sondern unter der Stauanlage rascher, ober derselben aber langsamer fließt, so war eine Wassergeschwindigkeitsmessung notwendig. Dieselbe wurde bei jedem einzelnen Kilometersteine mittels Schwimmern vorgenommen und

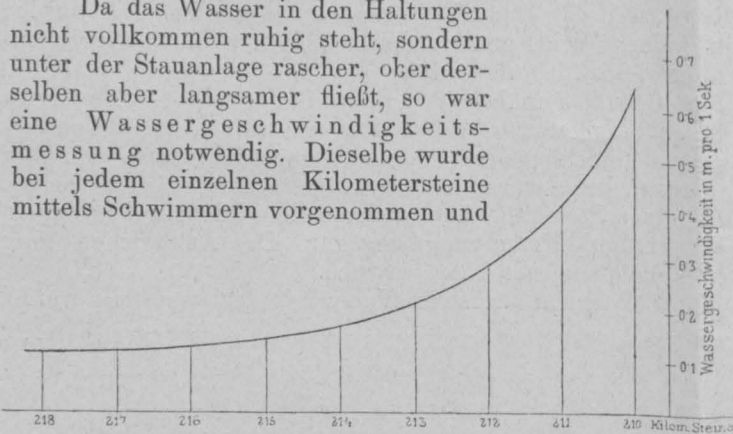


Abb. 4. Wassergeschwindigkeits-Kurve.

ergab die in Abb. 4 dargestellten Wassergeschwindigkeiten in  $m$  per 1 Sek.

Zur Bestimmung der Totwassergeschwindigkeit des Schleppzuges wurde natürlich von der Geschwindigkeit gegen Land die Wassergeschwindigkeit subtrahiert, bzw. zu derselben addiert, je nachdem zu Tal oder zu Berg gefahren wurde.

#### Bestimmung des Schleppwiderstandes und der Schlepparbeit.

Der Schleppwiderstand berechnete sich aus den Dynamometer-Diagrammen, von denen eines in Abb. 5 zur Darstellung gebracht ist, in bekannter Weise dadurch, daß die den einzelnen Kilometerstrecken entsprechenden Flächen planimetriert und die auf diese Weise ermittelten Zahlen durch die der Fahrdauer entsprechenden, in den Dynamometer-Diagrammen graphisch dargestellten Größen dividiert wurden. Durch Vergleich der so gewonnenen Zahlen mit dem bei der Eichung des Dynamometers bestimmten Lastenmaßstabe wurden die Schleppwiderstände ermittelt. Aus dem Widerstande, bzw. aus der Zugkraft und der Geschwindigkeit berechneten sich sodann in bekannter Weise die Schleppleistungen in  $m/kg$ , bzw. in effekt.  $PS$ .

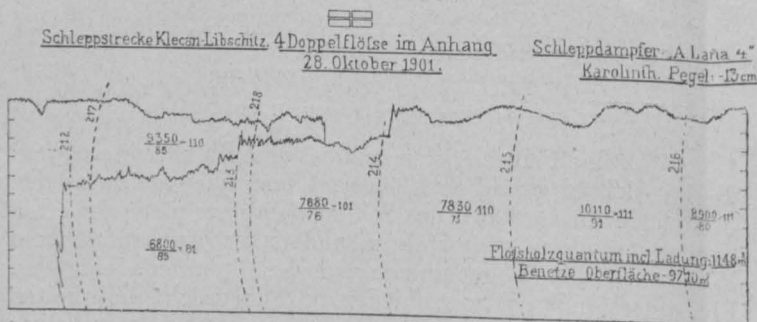


Abb. 5. Dynamometer-Diagramm.

Während der einzelnen Versuchsfahrten wurden von der Maschine wiederholt Indikator-Diagramme — im ganzen 224 — abgenommen, und durch Vergleich der aus denselben berechneten indiz.  $PS$  mit den aus den Dynamometer-Diagrammen bestimmten effekt.  $PS$  ergab sich, daß 3.9 bis 4 indiz.  $PS$  aufgewendet werden mußten, um eine effekt.  $PS$  zu leisten.

Während der Streckenfahrten wurden weiters Kohlenverbrauchsmessungen durchgeführt, welche einen mittleren

Aufwand an Braunkohle von 2.5  $kg$  per 1 indiz.  $PS$  und 1 Stunde ergaben.

#### Vergleich der Schleppversuchs-Resultate.

Wie aus der Tabelle I entnommen werden kann, war das Holzquantum der Flöße, mit denen Schleppversuche durchgeführt wurden, sehr verschieden, es handelte sich demnach, um die einzelnen Schleppresultate vergleichen zu können, darum, jene Arbeit rechnerisch zu bestimmen, welche für das Schleppen von aus gleich großen Flößen bestehenden Convois erforderlich gewesen wäre. Aus diesem Grunde war es nötig, die wichtigsten Ursachen der Verschiedenheit der Floßwiderstände annähernd festzustellen.

Der Einfluß der Größe des Flußprofils und der Beschaffenheit des Flußgrundes auf den Schleppwiderstand der Flöße war bei allen Versuchsfahrten gleich, weil letztere durchwegs in einer und derselben Flußstrecke durchgeführt wurden.

Ferner konnte der Einfluß der Beschaffenheit der benetzten Floßoberfläche auf den Schleppwiderstand bei allen Flößen als gleich angesehen werden, weil die geschleppten Flöße durchwegs eine gleichartige benetzte Oberfläche besaßen; letzteres aus dem Grunde, weil die Flöße durchwegs aus Stämmen ein und derselben Holzgattung zusammengesetzt waren, und weil sie vor dem Eintreffen in der Schleppstrecke einen nahezu gleich langen und gleichartigen Weg zurückgelegt hatten, daher denselben Abnützungen unterworfen waren. Mit Rücksicht auf die vorangegangenen Erwägungen konnte der Schluß gezogen werden, daß die Unterschiede in den Widerständen der geschleppten Flöße nur von den Floßdimensionen abhängig gewesen sein dürften.

Da nun weiter erfahrungsgemäß die Oberflächenreibung speziell eines Schiffes von größerem Einflusse auf dessen Schleppwiderstand ist als der Verdrängungswiderstand, da ferner, wie aus den zwei letzten Vertikalreihen der Tabelle I entnommen werden kann, das Verhältnis zwischen der benetzten Oberfläche und dem Hauptspant eines Schiffes bedeutend kleiner ist als das Verhältnis zwischen benetzter Oberfläche und selbst der Summe der Querschnitte aller Tafeln, aus denen ein Floß besteht, und da man sich schließlich bei der Eigenart der Flöße mit annähernd genauen Vergleichsresultaten zufrieden geben muß, so dürfte die Annahme gerechtfertigt erscheinen, daß der Widerstand der geschleppten Flöße hauptsächlich von der Größe ihrer benetzten Oberfläche abhängig und dieser proportional sei.

Im Floßschleppbetriebe sind jedoch nicht die benetzten Oberflächen, sondern bloß die Holzquantitäten der Flöße bekannt, weshalb weiter, um die gewonnenen Schleppresultate praktisch verwerten zu können, ermittelt werden mußte, wie groß das Holzquantum eines Floßes von bestimmter benetzter Oberfläche ungefähr angenommen werden könne. Zu dem Zwecke wurde aus den benetzten Oberflächen und den Holzquantitäten der 10 Flöße, mit denen Schleppversuche durchgeführt wurden, das Mittel bestimmt. Das Resultat war, daß einer benetzten Oberfläche von 2250  $m^2$  ungefähr ein Holzquantum von 260  $m^3$  entspricht.

Da ferner den letzten statistischen Erhebungen zufolge die auf der Moldau und Elbe abschwimmenden Doppelflöße im Durchschnitt ein Holzquantum von 250  $m^3$  besitzen, so stellt sich deren benetzte Oberfläche dem oben angegebenen Verhältnisse entsprechend auf rund 2100  $m^2$ . Zwei Doppelflöße haben daher eine benetzte Oberfläche von ungefähr 4200  $m^2$ , drei Doppelflöße eine solche von 6300  $m^2$  und vier Doppelflöße eine solche von 8400  $m^2$ .

Auf diese Normalgrößen wurden nun die bei den einzelnen Versuchen ermittelten Widerstände im Verhältnis der benetzten Oberflächen reduziert und die so gewonnenen



Zahlen mit den ungeändert gebliebenen Maßen der Geschwindigkeiten in  $m$  pro 1 Sekunde multipliziert. Das Produkt ergab wieder die Schleppleistung in  $mkg$ . Dividierte man dasselbe durch 75, so erhielt man die effekt.  $PS$  und nach deren Multiplikation mit 4 die indiz.  $PS$ . Die bezüglichen Zahlen sind in der 5., 6., 7. und 8. Horizontalreihe der Tabelle II ausgewiesen und gestatten nun, Schlüsse zu ziehen, in welcher Zahl und in welchen Formationen Flöße mit dem geringsten Widerstande geschleppt werden können.

Der besseren Übersichtlichkeit halber sind die vom Schleppdampfer bei verschiedenem Anhang und verschiedener Geschwindigkeit zu leistenden indiz.  $PS$  in Abb. 6 graphisch zur Darstellung gebracht. Die dort verzeichneten Diagramme  $a$ ,  $b$ ,  $c$  und  $d$  lassen erkennen, daß der Widerstand zweier nebeneinander geschleppter Flöße — wie auch zu erwarten war — ungefähr nochmal so groß ist, als der eines einzelnen Floßes, während das Schleppen von drei und vier Flößen, in den neben den Kurven verzeichneten Formationen, einen verhältnismäßig kleineren Arbeitsaufwand erfordert, als der Floßzahl entsprechen würde.

In Abb. 6 ( $e$ ,  $f$ ) sind auch die auf das Moldau-Flußprofil bezogenen Widerstände jener eisernen Warenboote der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft graphisch zur Darstellung gebracht, welche der sogenannten 6700 Kategorie angehören und folgende Hauptabmessungen besitzen:

Ladefähigkeit bei 1.9 $m$ Tauchung	670 $t$ .
Länge in der Wasserlinie	63 $m$ .
Breite "	8.25 "
Hauptspantfläche bei 1.9 $m$ Tauchung	15.2 $m^2$ .
Benetzte Oberfläche bei 1.9 $m$ Tauchung	630 "
Displacement-Koeffizient bei 1.9 $m$ Tauchung	0.82 "

Jedes der oben beschriebenen Boote ist nach entsprechender innerer baulicher Umgestaltung im Stande, zwei Doppelflöße von zusammen 500  $m^3$  Holzquantum aufzunehmen.

Die Schleppwiderstände der genannten Warenboote wurden bisher bloß für das große Stromprofil der Donau bei Budapest ermittelt, es war daher nötig, dieselben entsprechend dem kleineren Flußprofile der Moldau und wegen des schwierigeren Steuerns in einem stellenweise stark gekrümmten Flußlaufe zu vergrößern und erst so in Abb. 6 zur Darstellung zu bringen. Trotz des ganz bedeutenden Zuschlages von 65% erscheint der Schleppwiderstand eines Warenbootes, welches mit 500  $m^3$  Holz beladen ist, wesentlich kleiner als der Schleppwiderstand zweier Flöße von zusammen 500  $m^3$  Holzbestand.

Abb. 6 ( $i$ ) zeigt weiter die Widerstände, welche beim Schleppen dreier, mit je 100  $t$  Bruchstein beladener hölzerner „Steinzillen“ ermittelt wurden. Die Gesamtladung dieser drei Zillen entspricht aber ungefähr dem Gewichte zweier Doppelflöße, welche in die genannten drei Zillen verladen werden könnten. Man ersieht aus dem Verlaufe der bezüglichen Diagramme, daß das Langholz, welches den Bestand zweier Doppelflöße bildet, auch dann mit geringerem Widerstande als die Doppelflöße selbst geschleppt werden kann, wenn es in hölzernen Fahrzeuge verladen wird.

Um auch einen Maßstab dafür zu gewinnen, welche Arbeit geleistet werden mußte, um den Dampfer „A. Lanna 4“ selbst vorwärts zu bewegen, wurde dieser durch den Dampfer „Marie Valerie“ gezogen und die Schlepparbeit mittels des Dynamometers bestimmt. Zu bemerken ist jedoch, daß für die Darstellung des Graphikons  $k$  von der registrierten Schleppleistung 10% in Abzug gebracht wurden, weil beim Schleppen des Dampfers die Schaufelräder und mit diesen die Maschinen zwangsweise mitbewegt werden mußten, was erfahrungsgemäß den oben angegebenen prozentuellen Arbeitsaufwand erfordert.

Tabelle II. Floß-Schleppkosten im Totwasser.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Floßzahl	Holzquantum	Totwassergesch. p. 1 St. km	Widerstand	Schlepparbeit	Dampfleistung	Fahrdauer des Dampfers, 8 km lange Flußstrecke	Hin mit Anhang	Zurück ohne Anhang	Hinfahrtkosten	Ruhekosten nach St. K	Betriebsmaterialkosten nach St. u. PS	Totale Kosten	Rückfahrkosten: des Dampfers ohne Anhang pro 8 km	Hin- u. Rückfahrkosten p. 8 km	Ges. Kosten		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1000	0.83	1.11	1.39	0.83	1.11	1.39	1.66	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55
2	1430	1.11	1.39	1.66	1.11	1.39	1.66	1.94	2.11	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64
3	1580	1.39	1.66	1.94	1.39	1.66	1.94	2.21	2.38	2.11	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
4	1730	1.66	1.94	2.21	1.66	1.94	2.21	2.42	2.59	2.21	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
5	1880	1.94	2.21	2.42	1.94	2.21	2.42	2.63	2.80	2.42	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
6	2030	2.21	2.42	2.63	2.21	2.42	2.63	2.84	3.01	2.63	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
7	2180	2.42	2.63	2.84	2.42	2.63	2.84	3.05	3.22	2.84	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
8	2330	2.63	2.84	3.05	2.63	2.84	3.05	3.26	3.43	3.05	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
9	2480	2.84	3.05	3.26	2.84	3.05	3.26	3.47	3.64	3.26	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
10	2630	3.05	3.26	3.47	3.05	3.26	3.47	3.68	3.85	3.47	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
11	2780	3.26	3.47	3.68	3.26	3.47	3.68	3.89	4.06	3.68	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
12	2930	3.47	3.68	3.89	3.47	3.68	3.89	4.10	4.27	3.89	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
13	3080	3.68	3.89	4.10	3.68	3.89	4.10	4.31	4.48	4.10	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
14	3230	3.89	4.10	4.31	3.89	4.10	4.31	4.52	4.69	4.31	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
15	3380	4.10	4.31	4.52	4.10	4.31	4.52	4.73	4.90	4.52	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
16	3530	4.31	4.52	4.73	4.31	4.52	4.73	4.94	5.11	4.73	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
17	3680	4.52	4.73	4.94	4.52	4.73	4.94	5.15	5.32	4.94	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83
18	3830	4.73	4.94	5.15	4.73	4.94	5.15	5.36	5.53	5.15	1.83	1.64	1.55	1.83	1.64	1.55	1.83





der beiden Dampfer stellen sich der in Tabelle III angestellten Berechnung gemäß auf K 15.610, bzw. K 10.660.

Tabelle III. Schleppdampferkosten.

Nur Tagesbetrieb (Elbe, Moldau).

	Für Pendelverkehr in Haltungen, daher öftere Ruhepausen		Dauer- betrieb	
Stärke des Dampfers . . . . .	PSi	170	80	170
Totwasser-Geschwindigkeit . . . . .	km	16	12	16
Anschaffungskosten . . . . .	K	70.000	44.000	70.000
Personale: Kapitän . . . . .	"	2.000	1.400	2.000
Steuermann . . . . .	"	—	—	1.200
Bootsmann . . . . .	"	—	—	1.000
Matrose . . . . .	"	800	700	700
Maschinist . . . . .	"	1.800	1.400	1.800
Heizer . . . . .	"	800	700	(2) 1.600
Kranken- und Unfallversicherung 50% des Lohnes . . . . .	K	5.400	4.200	8.300
Verzinsung des Kapitals, 4% . . . . .	"	270	210	410
Amortisation bei jährlicher Reduk- tion des Schiffswertes (40%) . . . . .	K	2.800	1.760	2.800
Versicherung, 10% . . . . .	"	1.400	880	1.400
Feuer- und Kesselversicherung und Kesseluntersuchung, 20/100 . . . . .	K	700	440	700
Inventar-Erneuerung, Reparaturen und Anstrich, 40% . . . . .	K	140	90	140
Zentralleitung, 30% . . . . .	"	2.800	1.760	2.800
Summe . . . . .	K	2.100	1.320	2.100
Fahrstunden . . . . .		15.610	10.660	18.650
Ruhekosten pro 1 St. . . . .	K	1100	1400	2400
Kohlenverbrauch per 1 PS und 1 St. kg . . . . .		14.2	7.6	7.8
1 t Kohle kostet . . . . .	K	2.5	2.5	2.5
1 PS und 1 St. kostet . . . . .	h	13.5	13.5	13.5
100% Zuschlag wegen Stilliegen und Manöver . . . . .	h	3.4	3.4	3.4
Schmiermaterial und Beleuchtung per 1 PS und 1 St. . . . .	h	0.34	0.34	0.34
Betriebsmaterialkosten per 1 PS und 1 St. . . . .	h	0.05	0.05	0.05
Kohlenkosten wegen Erhaltung der Kesselfeuer (20% der Maximal- leistung) pro 1 St. . . . .	K	3.8	3.8	3.8
		1.3	0.6	1.3

Zur Bestimmung der jährlichen Fahrdauer der Dampfer in Stunden, auf welche die genannten Jahreskosten aufgeteilt werden müssen, mögen folgende, den lokalen Verhältnissen möglichst nachkommende Annahmen gemacht werden:

1. Die Gesamtzahl aller jährlich von Prag abschwimmenden Doppelflöße betrage 1400, was einem Holzquantum von za. 350.000 m<sup>3</sup> entspricht.

2. Dieses ganze Holzquantum habe ein Dampfer durch eine Haltung zu schleppen.

3. Die mittlere Länge einer Haltung betrage 8 km, u. zw. liegt dieser Annahme folgende Erwägung zugrunde: Die gesamte zu regulierende Moldau-Strecke ist, wie Tabelle IV zeigt, 108.9 km lang. Hievon entfallen 20.3 km auf Flußpartien, in welchen die Flöße frei abschwimmen müssen, so daß das Schleppen der Flöße bloß in einer Flußlänge von 88.6 km stattzufinden hat. Auf die projektierten 11 Stautufen verteilt, entfällt daher auf jede einzelne eine Länge von ca. 8 km.

4. Nachdem es nicht wahrscheinlich ist, daß stets vier Doppelflöße auf einmal abgeschleppt werden können, was mit Rücksicht auf die in Abb. 6 dargestellten Pferdekraft-Geschwindigkeitskurven das Vorteilhafteste wäre, so möge angenommen werden, daß die Flöße im Laufe des Jahres in folgenden Formationen zur Remorque gelangen:

100% aller (140, 20% Flöße, 280, 30% das 420, 40% sind 560)	mit zu-	(35.000 m <sup>3</sup> 70.000 " 105.000 " 140.000 ")	Holz- (140 einf. 140 zweif. 140 dreif. 140 vierf.)	Con- (140 einf. 140 zweif. 140 dreif. 140 vierf.)
Summe 1400 Flöße		350.000 m <sup>3</sup>		560 Convois.

Tabelle IV. Haltungs- und Schleusenkanallängen der Moldau- und Elbestrecke unterhalb Prag.

Bezeichnung der Haltung		Länge der		
		Haltung	Zwischen- strecke	Schlepp- strecke
I	Prag—Troja . . . . .	5.25	—	5.25
II	Troja—Klecan . . . . .	8.6	2.5	6.1
III	Klecan—Libschitz . . . . .	9.55	1.1	8.45
IV	Libschitz—Miřowitz . . . . .	9.45	0.75	8.7
V	Miřowitz—Wraňan—Hořin . . . . .	5.85	0.15	5.7
VI	Wraňan—Hořin—Křiwenitz . . . . .	21.2	12.—	9.2
VII	Křiwenitz—Wegstädtl . . . . .	8.7	0.8	7.9
VIII	Wegstädtl—Raudnitz . . . . .	9.4	0.4	9.—
IX	Raudnitz—Třebanditz . . . . .	14.05	0.9	13.15
X	Třebanditz—Lobositz . . . . .	7.55	0.6	6.95
XI	Lobositz—Praskowitz . . . . .	9.3	1.1	8.2
		108.90	20.3	88.6
Praskowitz Landesgrenze . . . . .		51.1	—	—
Prag—Landesgrenze . . . . .		160.—	—	—

Angenommen, der 170 pferdige Dampfer fahre — wie dies in der Praxis auch zumeist zutrifft — sowohl talwärts mit Anhang als auch bergwärts ohne Anhang, stets mit ganzer Kraft, so wird er, wie aus der Abb. 6, bzw. der Tabelle II zu entnehmen ist:

hin mit (1 Floß 1.05 St.)	zurück (0.5 St.)	zu- (1.55 St.)
einem (2 Flößen 1.36 " )	ohne (0.5 " )	sam- (1.86 " )
Anhang (3 " 1.45 " )	Anhang (0.5 " )	men (1.95 " )
von (4 " 1.6 " )		(2.1 " )

Zeit benötigen.

140 einfache Convois	brauchen daher zum Durch-	(217 St.)
140 doppelte "	laufen einer 8 km langen	260 "
140 dreifache "		273 "
140 vierfache "	Strecke	294 "

die totale Fahrdauer des Dampfers beträgt daher 1044 St. pro Jahr oder rund 1100 Stunden.

Führt man dieselbe Rechnung für einen 80 pferdigen Dampfer durch, so erhält man für diesen eine jährliche Fahrdauer von 1344 oder rund von 1400 Stunden.

Werden nun die Jahreskosten der Dampfer durch die Zahl ihrer jährlichen Fahrstunden dividiert, so erhält man als sogenannte Ruhekosten der Dampfer pro Stunde 14.2, bzw. 7.6 Kronen.

Aus der Tabelle III sind weiters die Kosten der Kohle und des Schmiermaterials zu entnehmen. Dieselben betragen, inkl. 10% Zuschlag zum Kohlenkonsum für das Stilliegen und Manövrieren der Dampfer, 3.8 h pro eine indiz. PS und 1 Stunde. Schließlich sind dort die Kosten jener Kohlenmengen angegeben, welche ohne Rücksicht auf die Leistung der Maschine unter allen Umständen zur Erhaltung der Kesselfeuer pro 1 Stunde benötigt werden. Dieselben wurden erfahrungsgemäß mit 20% der Kosten des stündlichen Maximal-Kohlenverbrauches des betreffenden Dampfers angenommen und können größer ausfallen als die nach der Maschinenleistung und Zeit berechneten Betriebsmaterial-Spesen, wenn der Dampfer nur sehr wenig Arbeit zu leisten hat.

Unter Zugrundelegung der anlässlich der Schleppversuche gewonnenen Daten und der im vorstehenden angegebenen Zahlen wurden die Traktionskosten in der Tabelle II zusammengestellt. Der Vorgang, der hiebei eingehalten wurde, und der das Wachsen und Steigen der Traktions-

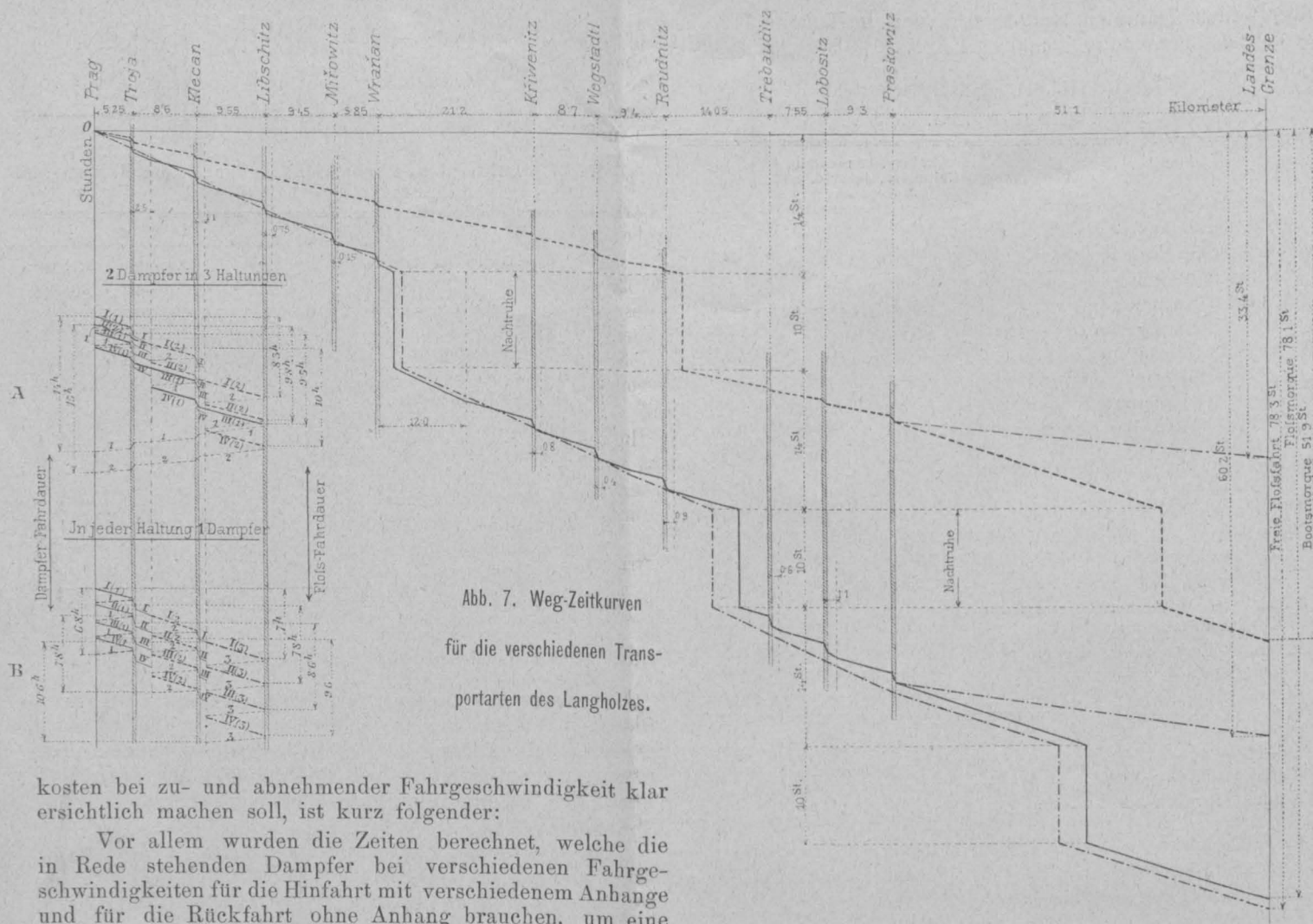


Abb. 7. Weg-Zeitkurven  
für die verschiedenen Trans-  
portarten des Langholzes.

kosten bei zu- und abnehmender Fahrgeschwindigkeit klar ersichtlich machen soll, ist kurz folgender:

Vor allem wurden die Zeiten berechnet, welche die in Rede stehenden Dampfer bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten für die Hinfahrt mit verschiedenem Anhang und für die Rückfahrt ohne Anhang brauchen, um eine mittlere Haltungsänge von 8 km zu durchlaufen. Wurden nun die so ermittelten, in den Horizontalreihen 9 und 10 der Tabelle II angegebenen Zahlen einmal mit den die stündlichen Ruhekosten der Dampfer darstellenden Ziffern, das anderemal mit der Anzahl der Pferdekraften, welche aufgewendet werden müssen, und mit der Größe der Betriebsmaterial-Kosten pro 1 indiz. PS und 1 Stunde multipliziert, so erhielt man einestheils die sogenannten Ruhekosten, anderenteils die Betriebsmaterial-Kosten, welche beim Durchlaufen einer 8 km langen Flußstrecke aufgewendet werden müssen. Die bezüglichen Beträge sind in den Horizontalreihen 12 und 13, die Summen beider, d. h. die totalen Traktionskosten, in der folgenden Reihe der Tabelle II ausgewiesen.

Im Falle, als sich die Kosten jener Kohlenmenge, welche unter allen Umständen verbrannt werden muß, um das Feuer in den Kesseln zu erhalten, höher stellten als die nach Pferdekraften und Zeit berechneten Betriebsmaterialspesen, so wurden erstere in die Tabelle eingesetzt. Die Grenze zwischen den nach den zwei verschiedenen Arten berechneten Betriebsmaterial-Kosten ist in der 13. Horizontalreihe der Tabelle II durch je zwei Vertikallinien markiert und äußert sich in den später zu besprechenden Traktionskosten-Kurven (Abb. 6) durch eine Unterbrechung des stetigen Verlaufes derselben.

In den zwei letzten Vertikalreihen der Tabelle II erscheinen die Fahrkosten eines ohne Anhang mit ganzer Kraft fahrenden 170 und 80pferdigen Dampfers verzeichnet. Werden diese Beträge zu den entsprechenden Floßschleppkosten addiert, so erhält man die in der 17. Horizontalreihe verzeichneten Kosten für die Hinfahrt des Dampfers mit Anhang, inkl. dessen Rückfahrt ohne Anhang. In der 15., bzw. 18. Horizontalreihe sind schließlich die

auf 1 m<sup>3</sup> Floßholz und 1 Staustufe entfallenden Kosten für die Hin-, bzw. Hin- und Rückfahrt ersichtlich gemacht.

Der leichten Übersichtlichkeit halber wurden die Traktionskosten in Abb. 6 graphisch zur Darstellung gebracht. Die Kurven *l*, *m*, *n* fallen im allgemeinen mit zunehmender Schiffgeschwindigkeit und Maschinenleistung gegen die Abszissenachse zu ab, d. h. der Betrieb wird unter den vorliegenden Verhältnissen umso ökonomischer, je größer die Fahrgeschwindigkeit ist, bzw. je besser die Maschinenkraft ausgenutzt wird.

Aus der Tabelle II ist weiter zu entnehmen, daß sich der Floßschlepp-Betrieb wohl billiger, jedoch viel langsamer gestaltet, wenn statt 170pferdigen Dampfern 80 pferdige in Betrieb gesetzt werden. Diese Art der Verbilligung der Floßremorque kann jedoch aus folgenden Gründen nur in Ausnahmefällen ausgenutzt werden:

1. Mit dem kleineren Dampfer können nur geringe, für den Floßtransport nicht immer ausreichende Geschwindigkeiten eingehalten werden.
2. Der schwächere Dampfer braucht zur freien Rückfahrt länger als der stärkere Dampfer.
3. Der ganze Schleppzug ist umso weniger manövrierfähig, je geringer die Zugkraft des Dampfers, bzw. dessen Fahrgeschwindigkeit ist.
4. Ein kleinerer Dampfer würde nicht imstande sein, eine große Anzahl Flöße in einem Tage durch eine längere Haltung zu bringen.

Der ökonomische Vorteil, welcher mit der Verwendung kleinerer Dampfer verbunden ist, wird in kurzen Haltungen



eventuell ausgenutzt werden können, wenn man in dieselben nur gerade so stark bemessene Dampfer einstellt, daß diese imstande sind, die in der Hochsaison normalerweise eintreffenden Flöße innerhalb einer 14 stündigen Betriebszeit, u. zw. auch bei widrigen Winden abzuschleppen zu können, und daß bei vereinzelt auftretenden bedeutenden Floßverkehrssteigerungen die tägliche Betriebszeit vorübergehend entsprechend verlängert wird.

Ein ökonomischerer Betrieb kann auch dadurch erzielt werden, daß zwei Dampfer in drei Haltungen und während der Zeit geringen Floßverkehrs ein Dampfer in zwei kurzen Haltungen verwendet wird, doch ist diese Betriebsart aus dem Grunde schwieriger, weil sie nach einem genau einzuhaltenden Fahrplane durchzuführen ist, und weil für die Zeit des größten Verkehrs Dampfer oder wenigstens Schiffsmannschaften in Reserve gehalten werden müssen.

Die Weg-Zeitkurven A und B in Abb. 7 lassen ersehen, wie sich der Betrieb bei Verwendung von zwei, bzw. drei Dampfern in den drei ersten Haltungen unterhalb Prag gestalten dürfte. Natürlich steigt die Betriebszeit der Dampfer in ersterem Falle ganz erheblich, so daß beim Eintreffen von mehr als 16 Doppelflößen an einem Tage

der ganze Holztransport nicht mehr mit einfacher Mannschaft bewältigt werden kann.

Was die Kosten der Remorque von Flößen in deren verschiedenen Formationen anbelangt, so ist sowohl aus der 15. und 18. Horizontalreihe der Tab. II als auch aus den in Abb. 6 dargestellten Diagrammen r, s, t, u zu entnehmen, daß unter allen Umständen, d. h. ob mit einem stärkeren oder schwächeren Dampfer gefahren wird, das gleichzeitige Schleppen mehrerer Flöße ökonomischer ist. Es wäre daher anzustreben, jedesmal vier Flöße auf einmal zu remorquieren. In der Praxis dürfte dies jedoch nicht immer möglich sein, da die Bemannung eines etwa früh morgens vor einer Haltung eintreffenden Floßes nur sehr ungerne auf ein etwa erst nachmittags ankommendes zweites, drittes und viertes Floß warten wollen.

Schließlich wäre noch zu bemerken, daß sich zur Verbilligung der Floßremorquekosten vielleicht noch ein wenig an einzelnen der Beträge ersparen ließe, welche zur Bestimmung der Jahreskosten der Schleppdampfer angenommen wurden (Tab. III), und daß der Kohlenverbrauch für eine indiz. Pferdekraft und eine Stunde beim Dauerbetriebe etwas herabgedrückt werden könnte.

(Schluß folgt.)

## Die Enthüllung der Denkmale vor der Technischen Hochschule.

Mittwoch der 4. November war ein Festtag der Techniker. Vor 12 Uhr füllte sich der Festsaal der Technischen Hochschule, welcher glänzend beleuchtet und mit Blattpflanzen geschmückt war, mit einer erlesenen Gesellschaft. Es waren erschienen Se. Exzellenz der Herr Unterrichtsminister Dr. R. v. Hartel, Se. Exzellenz der Herr Eisenbahnminister Dr. R. v. Wittek, die Herren Sektionschef Dr. v. Stadler, Sektionsrat Dr. v. Hampe, Rektor Dr. Escherich, zahlreiche Familienangehörige der Gefeierten, das Professorenkollegium der Technischen Hochschule, eine große Zahl Mitglieder unseres Vereines; endlich waren durch Delegierte vertreten: die Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens, der Architektenklub der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens, der Verein der Ingenieure der k. k. österreichischen Staatsbahnen, der Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen, die Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft, der Niederösterreichische Gewerbeverein, der Industriellen-Klub, der Verein österreichischer Chemiker, der Verein der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich, die Genossenschaft der Bau- und Steinmetzmeister, die Technische Hochschule in Graz, die Geologische Reichsanstalt, die Intendanz des Naturhistorischen Hofmuseums, die Geographische Gesellschaft.

Der Vereinsvorsteher Baurat Julius Koch begrüßt die Versammlung mit der folgenden Ansprache:

„Hochgeehrte Anwesende!

Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat an der Schauseite dieses Hochschulgebäudes Denkmale errichtet.

Sie sind dem Andenken an hervorragende Vertreter technischer Wissenschaft und Kunst gewidmet, welche gleichzeitig ausgezeichnete Lehrer an der von uns allen hochgehaltenen ersten Technischen Hochschule des Reiches waren.

Die Denkmale sind, Dank der uns gewordenen Förderung und Dank der Tatkraft der ausführenden Künstler, nunmehr vollendet und stehen zur Enthüllung bereit.

Wir haben zur Feier dieser Enthüllung uns beehrt, eine Reihe von Chefs und Vertretern hoher Behörden sowie auch Personen zu Gast zu bitten, von welchen wir voraussetzen konnten, daß sie gerne ihrer Würdigung unseres Standes durch ihr Erscheinen Ausdruck verleihen werden, und in der Tat sind alle unserem Rufe gefolgt.

Ich erlaube mir namens unseres Vereines dieselben herzlichst zu begrüßen und ihnen für ihr Erscheinen bestens zu danken.

Ich danke auch dem Herrn Rektor dieser Hochschule für die Ermöglichung der Abhaltung der Feier in diesen Räumen.

Die Anregung zu unserem Unternehmen, das heute seinen vorläufigen Abschluß findet, hat Herr Baurat Karl Stigler gegeben, und,

rasch entschlossen, schritt unser Verein an die Arbeit. Diese erfuhr wirksame Förderung durch die Opferfreudigkeit von Behörden, Körperschaften und einzelnen auch außerhalb unseres Vereines stehenden Personen, abgesehen von unseren Mitgliedern, welche, ihrer Begeisterung entsprechend, gerne Arbeit und materielle Mittel aufwendeten und zusammentrugen.

Zu besonderem Danke sind wir dem k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht verpflichtet, welches die Herstellung der Denkmale von Burg und Hochstetter aus Staatsmitteln bewilligte. Auch der Gemeindeverwaltung von Wien müssen wir unseren Dank aussprechen. Sie hat die Aufstellung der Denkmale auf dem ihr gehörigen Grundstreifen gestattet, die Untermauerung der Postamente, die gärtnerische Ausgestaltung der unmittelbaren Umgebung sowie die Herstellung des Geländers bestritten und die Übernahme der Denkmale in ihre Obhut in Aussicht gestellt.

An den Beratungen in der heute zum Abschlusse gelangenden Angelegenheit haben der vom k. k. Unterrichtsministerium abgeordnete Herr Ministerialrat Dr. Karl Ritter v. Wiener, Herr Professor Rudolf Weyr und die Herren Professoren Oswald Gruber und Karl König regen Anteil genommen. Wir sagen diesen Herren besten Dank für ihre uns sehr wertvolle und ersprießliche Mithilfe. Der Unionbaugesellschaft danken wir die Aufstellung der Denkmale. Dankbar sei der künstlerischen Betätigung des Herrn Professor Rudolf Weyr gedacht, welcher in gänzlich selbstloser Weise uns die Büste Prechtl's zur Verfügung stellte.

Mit warmer Anerkennung haben wir noch all der Künstler zu gedenken, die neben Herrn Professor Weyr ihr bestes Können eingesetzt haben, die Widmung des Vereines in künstlerisch vollendeter Weise zu verkörpern.

Zunächst hat Herr Professor Dr. Max Fabiani als Architekt die Gesamtanlage der Denkmale entworfen und deren Ausführung geleitet, als Bildhauer schuf:

- Herr Franz Seifert das Stampfer-Denkmal,
- „ Theodor Charlemont das Burg-Denkmal,
- „ Alfons Canciani das Schrötter-Denkmal,
- „ Richard Luksch das Rebhann-Denkmal,
- „ Artur Kaan das Ferstel-Denkmal,
- „ Richard Jakitsch das Hochstetter-Denkmal,
- „ Richard Kauffungen das Radinger-Denkmal.

Den Guß der Büsten besorgte die k. k. Kunsterzgießerei, die Granitsockeln lieferten die Granitwerke unseres Vereinsmitgliedes, des Herrn Ingenieur A. Poschacher.

So wuchs und wurde das Ganze, mit dem wir heute unserer ehrwürdigen Hochschule einen edlen Schmuck zu verleihen gedenken, wir sind nun in der Erwartung des Erhebenden, das uns ergreifen wird, wenn die Hüllen gefallen sein werden und wir unseren Blick auf die Bildwerke richten, auf die körperliche Gestaltung unserer würdigen Vorbilder, die uns zu gedeihlicher wissenschaftlicher Arbeit die Wege gebahnt und geebnet haben.“

Hierauf ergreift der Obmann-Stellvertreter des Denkmal-Ausschusses Baurat Karl Stöckl das Wort:

„Acht Denkmale werden wir nun gleichzeitig enthüllen, die Büsten von acht Männern der Technik und Kunst werden dann frei vor dieser Hochschule stehen, und vorüberflute das Leben der studierenden Jugend und der großen Öffentlichkeit. Nicht intim, wie die Bildnisse in der Ruhmeshalle der Universität, stehen diese Denkmale unserer akademischen Lehrer, mitten im Leben, dahin gehörend, weil auch das Wirken dieser hervorragenden Männer in der Öffentlichkeit seine reichsten Früchte trug. Das ist der Segen technischer Erkenntnis und technischen Fortschrittes, daß die große Allgemeinheit stets ihren Anteil hat, daß die kulturellen Errungenschaften unserer Zeit meist aus ihnen hervorgegangen sind und auch künftig hervorgehen werden.

Aber wie oft wird über das technisch Vollbrachte der geistige Vollbringer vergessen, wie leicht genießt die große Menge die Früchte technischer Errungenschaften ohne den Namen des Mannes zu kennen, in dessen Haupt der erfinderische Gedanke entsprang!

Nicht groß ist der Zeitraum, den das Schaffen der acht Männer umfaßt, deren Denkmale wir heute enthüllen, kaum neunzig Jahre. Aber diese neunzig Jahre liegen im Zeitalter der Eisenbahnen, des Telegraphen, der Dampfmaschine, und dieses Zeitalter hat das Antlitz der Erde geändert, der Menschheit unerhörte Fortschritte gebracht, das menschliche Behagen des einzelnen in ungeahnter Weise vermehrt.

Ich muß es mir versagen, das Wirken dieser acht Gefeierten so eingehend zu würdigen als es ihrer Bedeutung zukommt, es würde dies die Kraft und das Können eines einzelnen weit übersteigen, abgesehen davon, daß die einzelnen Biographien Ihnen volle Befriedigung bieten werden.\*)

Seit dem Jahre 1814, als Johann Prechtls zum ersten Direktor des polytechnischen Institutes in Wien ernannt wurde, datiert in Österreich die Ära des geregelten technischen Unterrichtes, und es lag nicht an der Schuld Prechtls, daß dieser Unterricht nicht jene Entwicklung nehmen konnte, die sein Geist und seine Tatkraft anstrebten. Zu enge Grenzen zog ihm die Unfähigkeit jener, welche die Entscheidung hatten. Trotz alledem wurde das polytechnische Institut unter Prechtls Leitung das Vorbild für ähnliche Anstalten des In- und Auslandes, und Prechtls Ausspruch, daß industrielle Kultur die ausgiebigste Quelle des Nationalreichtums sei, fand nach langen Jahren die glänzendste Bestätigung. Prechtls Bestreben, die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen praktisch zu verwerten, führte ihn zur Erzeugung des Steinkohlenleuchtgases, und schon im Jahre 1816 wurden die Räume des polytechnischen Institutes mit diesem Gase beleuchtet. Es war die erste derartige Beleuchtung am Kontinente. So war Prechtls ein Mehrer des Lichtes in jedem Sinne.

Unter Prechtls wirkte seit 1825 der ausgezeichnete Geodät Simon Stampfer als Professor der praktischen Geometrie am polytechnischen Institute. Stampfers frühzeitige wissenschaftliche Tätigkeit auf dem Gebiete der höheren Mathematik, der Astronomie und der Feldmeßkunst verschaffte ihm allgemeine Anerkennung, und seine Bedeutung wuchs als die Zeit der Eisenbahnen begann und die Schienenwege auf Grund des Nivellements über Berg und Tal zu legen waren. Stampfers vielfache und grundlegende Verbesserungen des Nivellierinstrumentes führten ihn auch zur Benützung der Elevationsschraube behufs genauer Messung der Vertikalwinkel. Hiedurch zeigte Stampfer aber die Möglichkeit, durch trigonometrisches Nivellieren die Terrainaufnahme in außerordentlicher Weise zu vervollkommen und die Trassierung von Eisenbahnen und Straßen zu erleichtern. Stampfers ausgezeichnetes Lehrbuch: „Theoretisch-praktische Anleitung zum Nivellieren“ gilt noch heute als Fundgrube theoretischen und praktischen Wissens, und wohl kein Bau-Ingenieur hat Stampfers Buch nicht studiert und nicht verwertet.

\*) Siehe die Beilage dieser Nummer.

Zuerst ein eifriger Schüler, dann ein Mitarbeiter Prechtls, ist auch Adam Burg ein Pfadfinder technischer Erkenntnis und technischen Könnens geworden. Im Jahre 1815 noch Schüler des polytechnischen Institutes, hat Burg 1827 schon die Lehrkanzel für Mathematik inne. Sowie Stampfer aus der höheren Mathematik die Disziplinen der Geodäsie und Astronomie befruchtete, so fand auch Burg mit Hilfe seines Lieblingsfaches, der Mathematik, jene für seine Zeit so großen Erfolge, welche ihn als Lehrer der Mechanik und des Maschinenbaues so hoch erhoben. Burg verstand es, die technischen Lehren auch der großen Allgemeinheit zugänglich zu machen, und als erster Vorstoß der heutigen sogenannten volkstümlichen Vorlesungen muß es gelten, daß Burg 22 Jahre lang unentgeltlich öffentliche Sonn- und Feiertagsvorträge für industrielle Arbeiter hielt. Er, der in seiner Jugend selbst ein Arbeiter war, schätzte und ehrte die Arbeit bis an sein Lebensende. Burg schrieb eine Reihe von wertvollen Schriften aus den Gebieten der Mechanik und des Maschinenbaues, damit auf die damals noch junge Industrie außerordentlich befruchtend einwirkend. Burg war einer der Begründer des Nied.-öst. Gewerbevereines, in welchem er eine lehrende und führende Stellung in selbstlosester Weise innehatte.

Unter den Disziplinen, welche in der vormärzlichen Zeit am polytechnischen Institute gelehrt wurden, reichte die Chemie kaum zur Höhe einer Wissenschaft, und es bedurfte einer Kraft wie Anton Schrötter war, um in die damalige Stagnation neue belebende Impulse zu bringen. Mit den bescheidensten Mitteln unter unglaublichen Schwierigkeiten gründete Schrötter eine neue Schule, und ihm war es zu danken, daß Österreichs Name in den Fachkreisen des Auslandes bald wieder mit Anerkennung genannt wurde. Für diese Tat allein gebührt Schrötter unser Dank. Aber in noch weit höherem Maße diente Schrötter der Allgemeinheit, als ihm die Entdeckung des amorphen, des sogenannten roten Phosphors gelang. Ein Teil des Jammers ward damit dem Arbeiter abgenommen, der früher in der Zündholzindustrie seine Gesundheit stets aufs Spiel setzte. Diese größte wissenschaftliche Leistung Schrötters fand allgemeine Anerkennung, und die praktische Verwertung in Frankreich und namentlich in Schweden war die unmittelbare Folge dieser geistigen Großtat. Schrötters Name ist auch in unvergänglicher Weise an die im Jahre 1847 erfolgte Gründung der Akademie der Wissenschaften geknüpft, er war eines der ersternannten 40 Mitglieder und von 1850 an ihr Generalsekretär bis zu seinem Tode.

Während die Leistungen Prechtls und Stampfers zur Gänze der vormärzlichen Zeit angehören, die Tätigkeit Burgs und Schrötters wohl in jener Zeit noch wurzelte, aber doch in die neue Zeit hineinragte, sind Heinrich Ferstel, Ferdinand Hochstetter, Georg Rebhann und Johann Radinger schon Führer in einer neuen Zeit.

Als Wien anfang, eine neue Stadt zu werden und die Kunst nach langer Erstarrung erwachte, war Ferstel in der vordersten Reihe der jungen Architekten und siegte in der Konkurrenz um den Bau der Votivkirche als erster unter fünfundsiebzig Bewerbern. Er begann den Bau im Jahre 1855, vollendete denselben aber erst 23 Jahre später. Der bewunderungswürdige Bau ist Ferstels schönstes Monument, das er sich selbst errichtet hat. Ferstels Meisterschaft in allen Baustilen zeigen seine späteren Bauten, und als er nach einer Reihe von Erfolgen vollständig zur Renaissance überging, entstand Ferstels großartigster Bau, die Wiener Universität, eine der schönsten Blüten der Wiener Architektur. Ferstels Lehrtätigkeit an der Technischen Hochschule — das polytechnische Institut wurde 1866 zur Hochschule — zog Schüler in nie geahnter Zahl von Fern und Nah nach Wien, viele sind dann selbst hervorragende Meister geworden, Apostel der hohen Schule Ferstels.

Die Wiener Hochschule schmückte zu jener Zeit auch der Name Hochstetter, des Novarareisenden, welcher neun Monate auf der Insel Neu-Seeland zubrachte, dieselbe von Norden nach Süden durchforschend. Als Professor der Mineralogie und Geologie lehrte Hochstetter in den Jahren 1860 bis 1874 im Sinne der modernen Anschauungen über Geologie und Mineralogie, zahlreiche Schüler um sich sammelnd, die in den ausgezeichneten, von Hochstetter aufgestellten Sammlungen die notwendige erfolgreiche Ergänzung der Vorträge fanden. Der unmittelbarste Einfluß Hochstetters auf das



praktische Leben war wohl die Heranbildung jener Bau-Ingenieure, welche durch die richtige Erkennung der mineralogischen Beschaffenheit des Terrains, die Entscheidung in der Wahl der Trasse, sei es einer Eisenbahn, sei es einer Kunststraße, wesentlich beeinflussen konnten. Hochstetters zahlreiche Schriften erstrecken sich auch auf die geographischen und geologischen Verhältnisse Österreichs und vieler anderer Länder. Die k. k. geographische Gesellschaft wählte Hochstetter 1867 das erstemal, dann immer wieder zu ihrem Präsidenten.

Den glänzenden bis nun erwähnten Namen, welche die Geschichte der Technischen Hochschule zieren, reiht sich überaus würdig der Name Rebhann an. Durch Rebhann werden die Disziplinen des Bau-Ingenieurs zu technischen Wissenschaften, deren mathematische Begründung und logischer Aufbau die bis dahin oftmals maßgebende Empirie endgültig beseitigten. Als Rebhann sich 1852 als Privatdozent für Baumechanik habilitierte, da ahnten noch wenige, daß dieser von ihm neu eingeführte Lehrgegenstand einstmals eine der wichtigsten und unentbehrlichsten Wissenschaften für diejenigen werden würde, welche den Titel Ingenieur beanspruchen. Aus dieser Baumechanik heraus schrieb Rebhann seine epochemachenden Werke „Theorie der Holz- und Eisenkonstruktionen“ und „Theorie des Erddruckes und der Futtermauern“, welche Werke für immer, wenn heute auch in manchen Beziehungen überholt, einen Ehrenplatz in der technischen Fachliteratur behaupten werden. Rebhanns Theorie des Erddruckes gilt noch heute als die einfachste Lösung dieses viel bearbeiteten Problems, die Technischen Hochschulen lehren dieselbe auch heute noch.

Und noch ein Name bleibt mir zu nennen übrig; der jüngsten einen, der noch vor kurzer Zeit die Technische Hochschule zierte, Johann Radinger. Zu früh hingegangen der Wissenschaft und Praxis, welchen beiden er durch seine eminenten Leistungen diente. Als akademischer Lehrer steht Radinger unübertroffen da, seine Vorträge über Maschinenbau waren Muster an Klarheit und Formschönheit, wie auch die zahlreichen Schriften, welche er verfaßte, gediegen in Wissen und Form sind. Radingers Buch über die „Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit“ war eine wissenschaftliche Leistung ersten Ranges und brachte ihm die Anerkennung des In- und Auslandes im reichsten Maße. Am Anfange einer Zeit, wo der Dampf, den er durch seine zahlreichen Konstruktionen zweckmäßigst dienstbar machen konnte, der Elektrizität zu weichen scheint, starb Radinger inmitten seiner Pläne.

Es ist eine stattliche Reihe glänzender Namen, welche ich hier aufzählen die Ehre hatte, und doch, wie viele wären noch zu nennen! Was nicht die Gegenwart tun konnte, wird hoffentlich einer nahen Zukunft möglich sein.

Kraftvoll ist der technische Geist unserer Zeit geworden, der Gedanke an die gelungenen Werke der Bau- und Ingenieurkunst schwellt in Stolz unsere Brust und daneben regt sich mächtig auch die Dankbarkeit für unsere großen Lehrer, für unsere großen Architekten und Ingenieure!

Dem großen Kreise der Architekten und Ingenieure erzählen die acht Denkmale das Werden unserer technischen Zeit, der studierenden Jugend sind sie Herolde einer großen Zukunft!“

Sodann spricht der Rektor der Technischen Hochschule Dr. Josef Neuwirth:

„Hochansehnliche Versammlung!“

Bei der heutigen so bedeutungsvollen Feier so vielen hochangesehenen Gästen, Gönnern und Freunden unserer Hochschule als Rektor die verehrungsvollste Begrüßung entbieten zu dürfen, muß ich als ein besonderes Glück und als eine hohe Auszeichnung meiner Amtsführung betrachten. Verpflichtet uns die Großherzigkeit einer unserer vornehmsten fachwissenschaftlichen und künstlerischen Körperschaften, nämlich des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, mit der Schaffung von Denkmalen hervorragender Geistesleuchten dieser hohen Schule zu unvergänglichem Danke, so vertieft sich derselbe in unseren Herzen besonders angesichts der Tatsache, daß selbst mit der Wahl des Tages für die Enthüllungsfeierlichkeit eine weitere erfreuliche Aufmerksamkeit für geschichtlich bedeutsame Entwicklungsmomente der Technischen Hochschule in Wien sich erhebend kundgibt. Denn am 4. November 1815 wurde das damalige polytechnische Institut von

seinem ersten Direktor Johann R. v. Prechtel eröffnet, dessen Persönlichkeit mit vollem Rechte an erster Stelle in Ihre Denkmälerreihe aufgenommen wurde. Aus verhältnismäßig bescheidenen Anfängen hat sich im Laufe von nahezu neun Jahrzehnten unter der rastlosen und hingebungsvollen Arbeit bedeutender Lehrer der hochragende Stamm der ersten technischen Hochschule unseres Reiches entwickelt, an dem triebkräftige neue Wissenszweige in verheißungsvoller Frische von Jahr zu Jahr weiter ansetzen. Die von Prechtel und seinen Zeitgenossen bestellte Saat ist in dem guten Erdreiche zielbewußt strebender Männer und Jünglinge aufs reichste aufgegangen und keimt noch heute fort zum Wohle der Gesellschaft und zum Ruhme des Menschengeschlechtes. Der frische Hauch der freien geistigen Gemeinschaft hat hier große Meister, die sich aus sich selbst und aus ihrer Zeit entwickelt haben, nicht durch bloße Form des Unterrichtes, sondern vielmehr durch innigste Fühlungnahme desselben mit dem Geiste und Bedürfnisse der Zeit eine neue Grundlage wissenschaftlichen Strebens zu schaffen verstanden, die Segnungen der Wissenschaften mit jedem Tage mehr ausbreiten lassen. So hat die Flugkraft gewaltigen Fortschrittes kein Jahrhundert gebraucht, um das einstige polytechnische Institut zu einer weithin angesehenen Hochschule emporblühen zu lassen, welcher kaiserliche Huld durch die Zuerkennung des langangestrebten Promotionsrechtes und des Ehrenzeichens für den höchsten akademischen Würdenträger, den akademischen Adelsbrief verliehen hat. Welch stolze Errungenschaft aus bescheidenen Anfängen! An ihr hat die Arbeit jener großen Männer, deren Denkmäler eben der Enthüllung harren, förderksamsten Anteil genommen, lebhaften und wirksamsten Austausch der wissenschaftlichen und ökonomischen Ideen zwischen Intelligenz und Arbeit vermittelnd. Die Namen Prechtel, Stampfer, Burg, Schrötter, Rebhann, Ferstel, Hochstetter und Radinger sind mit goldenen Lettern in dem Ehrenbuche unserer Hochschule, welche durch ihre Träger auf eine bewundernswerte zivilisatorische und soziale Höhe emporgehoben und mächtiger Größe geistigen Strebens sowie all umfassender Weite der Anschauung zugeführt wurde, glänzend und unverwischbar verewigt. Sie bilden eine strahlende Ruhmeskette großer wissenschaftlicher und künstlerischer Traditionen unserer Hochschule und verdienen gewiß, daß eine zielbewußte Aktion zur Ehrung der österreichischen Technikerschaft gerade vor ihnen zuerst Halt macht und unserer raschlebigen Zeit mit dem Bilde in Erz ihre große Bedeutung für die Fortschritte der Zivilisation immer wieder in Erinnerung ruft. In solcher Zusammenarbeit von Auge und Gedächtnis findet an diesen Denkmalen der ganze geistige Inhalt der großen Entwicklungsepoche unserer Hochschule sinnfälligsten Ausdruck. Wie alle geistigen Verrichtungen sich unter die beiden Banner der ewigen und untrennbaren Mächte Wissenschaft und Kunst stellen, so steigen dieselben auch heute stolz über der hochsinnigen Denkmälerwidmung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in die Lüfte, der den Männern der Wissenschaft und Kunst mit den Ausdrucksmitteln zeitgenössischer Kunst zu ihrem unauslöschlichen Erinnerungsrechte verhilft und durch die Anordnung der Denkmale unmittelbar vor unserer Hochschule die geistige Zusammengehörigkeit beider so feinfühlig hervorhebt. Hat einer der denkmälgeehrten Meister mit großartigen Bauschöpfungen sich in dem abwechslungsreichen Architekturbilde unserer Kaiserstadt verewigt, so gewinnt heute die künstlerische Physiognomie derselben mit den zu enthüllenden Denkmalen einen neuen anziehenden Zug. Zielbewußte Lenker des Triumphwagens moderner Kultur, welche die Tore einer neuen Weltanschauung öffnen halfen und mit voller Freiheit des Gedankens und der Bewegung bisher unbeschränkte Bahnen von Erfolg zu Erfolg durchmaßen, mahnen uns im Erzbilde, nie zu vergessen, daß an allen Erfolgen der Wissenschaft und Kunst die Freiheit ihr Teil hat, jene voraussetzungslose Freiheit, welcher weder unter Knebelung des Wortes der Gedanke stirbt, noch mit stockender Bewegung heranschleichender Verfall droht. Die hochherzige Denkmälerwidmung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, für welche ich alle beteiligten Faktoren den aufrichtigsten Dank der k. k. Technischen Hochschule entgegenzunehmen bitte, bleibt für Lehrer und Hörer derselben ein neuer Ansporn in der Verfolgung der größten und edelsten Ziele. Wir wollen uns nicht nur als würdige Erben großer wissenschaftlicher und künstlerischer Traditionen fühlen, sondern auch auf dem Boden derselben und im Hinblick auf die leuchtenden Vorbilder zu nie er-

lahmender Arbeit für die mustergiltige Ausgestaltung und Entwicklung unserer Hochschule uns begeistern und mit stets sich verjüngender Schaffensfreude hingebungsvoll einsetzen für die Mehrung des stolzen Vermächnisses jener Männer, von deren Denkmälen eben die Hülle fällt.“

Nun übergibt der Vereinsvorsteher Baurat Julius Koch die Denkmale in den Besitz und die Obhut der Stadt Wien und der Vizebürgermeister Dr. Neumayer übernimmt dieselben, namens der

Stadt Wien, indem er dem Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein den Dank für diesen neuen Schmuck der Stadt ausspricht.

Die Festgäste begeben sich dann unter dem Vortritte der Minister, geleitet von dem Vereinsvorsteher und dem Rektor der Technischen Hochschule, vor das Gebäude der Hochschule und besichtigen die mittlerweile enthüllten und reich mit Kränzen geschmückten Denkmale, womit die erhebende Feier geschlossen wird.

## Erklärung.

Von befreundeter Seite werde ich darauf aufmerksam gemacht, daß das auf S. 498 meiner „angewandten Elastizitäts- und Festigkeitslehre“ entwickelte, auf S. 528 an einem Beispiele durchgeführte Verfahren der Konstruktion der Durchbiegung einfacher, gerader Vollwandträger nicht einwandfrei sei. Zur Verhinderung irriger Auffassungen sehe ich mich zu folgender Erklärung veranlaßt.

Daß meine Konstruktion nur bedingungsweise anwendbar ist ist mir nicht entgangen, und schon im Juni l. J. hatte ich diesen Gegenstand Herrn Hofrat Prof. Brick gegenüber zur Sprache gebracht. Meiner Konstruktion liegt der Ausdruck des Formänderungswinkels

$$\Delta \delta = \frac{M \Delta x}{\varepsilon J}$$

zugrunde. Unter Beibehaltung der unveränderlichen Länge der Teilstücke  $\Delta x$  der ursprünglich geradlinigen, neutralen Längsachse des Trägers suchte ich vermittels der Formänderungswinkel die Teilstücke  $\Delta x$ , das elastische Polygon, zu konstruieren. Dieses Polygon liefert in der Verbindungslinie seiner Endpunkte eine Sehne, deren Längendifferenz gegenüber der ursprünglichen Achslänge des Vollwandträgers zur näherungsweise Horizontalverschiebung des beweglichen Trägerlagers, also zur Maßänderung der ursprünglichen Stützweite führt. Es bedarf der Erwähnung nicht, daß die Größe dieser Maßänderung zunächst von der Länge der gewählten Teilstücke  $\Delta x$  abhängig sei und daß die Aufteilung des Vollwandträgers in tunlichst kleine Teilstücke zu erfolgen habe. Zur zeichnerischen Darstellung der Biegungsordinaten und der Maßänderungen der ursprünglichen neutralen Längsachse des Trägers hatte ich den Formänderungswinkel  $\varepsilon$ -fach verzerrt, als die Gleichung

$$(\varphi \Delta \delta) = \frac{M \Delta x}{\frac{1}{\varphi} \varepsilon J}$$

konstruiert. Hierbei entsteht ein Fehler, weil die Änderungen der Koordinaten der Endpunkte der Teilstrecken, die sich auf Kreisbögen bewegen, bei verschiedenen Werten von  $\varphi$  nicht proportional sind. Wird jedoch  $\varphi$  nicht übertrieben groß gewählt, so fällt der Fehler innerhalb der Grenzen der Genauigkeit der Zeichnung. Hiedurch erhält das Konstruktionsverfahren seine Berechtigung und ist mindestens nicht schlechter als jedes andere.

Bevor ich mich entschloß, das fragliche Konstruktionsverfahren in meine „angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre“ aufzunehmen, hatte ich mir über die Genauigkeit und damit über die Verwendbarkeit dieses ein Urteil geschaffen, glaubte jedoch von einer Wiedergabe der bezüglichen Rechnungs- und Konstruktionsresultate absehen zu dürfen. Nun bleibt nichts übrig, als das Belegmaterial meiner Arbeit, so weit es noch zustande gebracht werden konnte, nachträglich zu veröffentlichen.

1. Fall. Vollwandträger; österr. No.-Profil 50; Schweiß-eisen ( $\varepsilon = 2000 \text{ t/cm}^2$ ); Stützweite: 10.0 m; Einzellast  $P = 12.5 \text{ t}$  auf der Trägermitte; Aufteilung  $\Delta x = 2.50 \text{ m}$ .\*).

Berechnet nach der Gleichung der elastischen Linie:\*\*) maximale Durchbiegung:  $f = 1.6 \text{ cm}$ ;  $\Delta l = 0.0068 \text{ cm}$ ;

\*) An sich zu groß; hat hier nur relativen Wert.

\*\*)  $f = \frac{P l^3}{48 \varepsilon J}$  und näherungsweise  $\Delta l = 2.48 \frac{f^2}{l}$ .

berechnet nach der Gleichung  $\Delta \delta$ , also für  $\varphi = 1$

$$f = 1.85 \text{ cm}; \Delta l = 0.0077 \text{ cm};$$

konstruiert nach Gleichung  $\varphi \Delta \delta$

$$\text{für } \varphi = 50: f = 1.84 \text{ cm}; \Delta l = 0.0083 \text{ cm};$$

$$100: 1.85 \text{ „ } 0.0083 \text{ „}$$

$$150: 1.78 \text{ „ } 0.0079 \text{ „};$$

konstruiert nach Mohr

$$f = 1.85 \text{ cm}; \Delta l = -;$$

konstruiert nach Mohr-Culmann

$$f = 1.82 \text{ cm}; \Delta l = -.$$

2. Fall: Vollwandträger; 2 Stück österr. No.-Profil Nr. 45; Schweiß-eisen; Stützweite 10.0 m; Einzellast  $P = 12.5 \text{ t}$  auf der Trägermitte; Aufteilung  $\Delta x = 2.50 \text{ m}$ .

Berechnet nach der Gleichung der elastischen Linie

$$f = 1.27 \text{ cm}; \Delta l = 0.0040 \text{ cm};$$

$$\text{konstruiert mit } \varphi = 100: 1.41 \text{ „ } 0.0050 \text{ „}$$

$$150: 1.37 \text{ „ } 0.0042 \text{ „}$$

$$200: 1.39 \text{ „ } 0.0045 \text{ „}.$$

3. Fall: Vollwandkörper; österr. No.-Profil Nr. 45; Schweiß-eisen; Stützweite 8.0 m; gleichförmig verteilte Belastung  $p = 2.0 \text{ t/m}$ ; Aufteilung  $\Delta x = 2.0 \text{ m}$ .

Berechnet nach der Gleichung der elastischen Linie\*)

$$f = 1.04 \text{ cm}; \Delta l = 0.0034 \text{ cm};$$

$$\text{konstruiert mit } \varphi = 100: 1.07 \text{ „ } 0.0037 \text{ „}$$

$$150: 1.04 \text{ „ } 0.0046 \text{ „}$$

$$200: 1.02 \text{ „ } 0.0033 \text{ „}.$$

Mit genietetem Vollwandträger bis  $1/10$  Steghöhe fand ich noch bessere Übereinstimmung.

Für den auf Taf. VIII dargestellten Fall ergab die Konstruktion bei

$$\varphi = 400: f = 0.73 \text{ cm}; \Delta l = 0.0014 \text{ cm};$$

$$300: 0.75 \text{ „ } 0.0016 \text{ „}$$

während die Rechnung unter Annahme eines konstanten Querschnittes = dem größten Trägerquerschnitte folgende Zahlen lieferte:

$$f = 0.75 \text{ cm}; \Delta l = 0.0014 \text{ cm}.$$

Unter Annahme eines mittleren Querschnittes wird

$$f = 1.01 \text{ cm}; \Delta l = 0.0025 \text{ cm}.$$

Aus meiner Kontrollrechnung fließt die Berechtigung des angegebenen Konstruktionsverfahrens, sofern nur  $\Delta x$  und  $\varphi$  angemessen groß gewählt werden.  $\varphi$  wird bei Trägern in Eisen mit geringer Konstruktionshöhe, also relativ großer Biegezugfähigkeit ( $h < \frac{1}{12} l$ ), gewöhnlich zu 50 bis 150, bei Trägern mit relativ großer Höhe ( $h \geq \frac{1}{12} l$ ) zu 200 bis 300 gewählt. Bleibt man bei diesen Annahmen, so wird das angegebene Konstruktionsverfahren sehr wohl anwendbare Zahlen liefern.

Wien, im Oktober 1903.

L. v. Tetmajer.

$$*) f = \frac{5 p l^4}{384 \varepsilon J}.$$



## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1644 v. 1903.

## PROTOKOLL

## der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 7. November 1903.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Baurat Julius Koch.

Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 184 Vereinsmitglieder (Beilage A).

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 25. April l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Ober-Bergrat Rücker und Baurat v. Stach.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage B.) Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß weitere 20 Herren zur Aufnahme in unseren Verein angemeldet sind.

3. Der Vorsitzende fährt fort:

„Wir haben letzten Mittwoch in feierlicher Weise die erste Gruppe von acht Denkmalen hervorragender Fachgenossen vor der Technischen Hochschule enthüllt. Es ist dies eine der Veranstaltungen unseres Vereines, auf welche wir mit Stolz und Genugtuung zurückblicken können. Bei der so würdig verlaufenen Feier wurde in dankbarer Weise derjenigen gedacht, welche, außer unserem Vereine stehend, unser Werk durch materielle und moralische Unterstützung kräftigst förderten. Es geziemt sich jedoch auch aller derjenigen zu gedenken, welche, in der Öffentlichkeit nicht genannt, unermüdlich tätig waren, den ersten Teil der gestellten Aufgabe in dieser würdevollen, schönen Weise zum Abschlusse zu bringen. Es ist eine große mühevollen Aufgabe, welche unser Denkmal-Ausschuß nunmehr vollendet hat. Ich glaube daher im Namen aller zu sprechen, wenn ich den Herren Mitgliedern des Denkmal-Ausschusses, insbesondere aber dessen Obmann, Herrn Hofrat Franz Ritter v. Gruber, dem Obmann-Stellvertreter, Herrn Baurat Karl Stöckl, dem Referenten Herrn Professor Karl Mayreder und dem Experten, Herrn Ober-Baurat Franz Böck, den herzlichsten Dank unseres Vereines für ihr ersprießliches Wirken ausspreche. Die künstlerische Anordnung leitete bekanntlich unser Vereinskollege, Herr Professor Dr. Fabiani, und gebührt auch ihm für seine außerordentliche Müheverwaltung, sowie für sein erfolgreiches Eingreifen bei der Enthüllungsfeierlichkeit unser herzlichster Dank. (Zustimmung.)

Unserem werten Kollegen Vereinsvorsteher-Stellvertreter Dr. Franz Kapaun wurde anlässlich seiner Pensionierung das Bürgerrecht der Stadt Wien taxfrei verliehen. Dem feierlichen Akte der Eidesleistung, welcher am 5. d. M. im Rathause stattfand, wohnte ich, der Einladung des Herrn Bürgermeisters folgend, in Vertretung unseres Vereines mit Herrn Ober-Baurat Hochenegg bei. Es gereicht mir zum besonderen Vergnügen, unserem verehrten Kollegen von dieser Stelle unser aller herzlichste Glückwünsche zu dieser seltenen Ehrung auszudrücken. (Zustimmung.)

Heute nachmittag ist ein Telegramm von Herrn Considère in Paris eingetroffen, welches in Übersetzung wie folgt lautet: „Ich bitte einen Delegierten zur Probe einer Betoneisenbrücke Mittwoch und Donnerstag zu entsenden; Brief folgt.“ Wie uns mitgeteilt wird, verhält sich die Sache so, daß die französische Regierung Herrn Considère eine Brücke von 20 m Spannweite zu diesem Versuche zur Verfügung gestellt hat und derselbe mit Rücksicht auf die Arbeiten unseres Gewölbe-Ausschusses großen Wert darauf legt, daß unser Verein bei diesen Versuchen vertreten sei. Es ist hoch erfreulich, daß sich durch die Arbeiten unseres Ausschusses der Ruf unserer Fachmänner im Auslande in solchem Maße gefestigt hat. Es ist die Zeit bis zur Abführung dieses Versuches allerdings sehr kurz, aber ich werde dafür Sorge tragen, daß unser Verein hiebei würdig vertreten sei.

Vom Vereinsmitgliede Herrn Dr. Adolf Jolles wurde folgender Antrag eingebracht:

„Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein ersucht das k. k. Handelsministerium mit Rücksicht auf § 17 der ministeriellen Verordnung vom 15. September 1898 künftighin bei

Ernennung nicht ständiger Mitglieder des k. k. Patentamtes auch Personen zu berücksichtigen, welche nicht im Staatsdienste stehen, jedoch in der Praxis Beweise hervorragenden technischen Wissens und Könnens erbracht haben.“

Der Antrag ist von elf Vereinsmitgliedern unterzeichnet, daher genügend unterstützt und wird der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zugeführt.“

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt, macht auf eine Einladung der Kunst-Sektion der österr. Leo-Gesellschaft und auf eine Einladung der österr. Gesellschaft für Gesundheitspflege zur Besichtigung des Betriebsbahnhofes Rudolfsheim der städtischen Straßenbahnen aufmerksam, schließt, da niemand mehr das Wort verlangt, die Geschäfts-Versammlung und ladet den Bau-Direktor von Baden, Herrn Thomas Hofer, ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Wasserversorgung und Kanalisation von Baden“.

Der Vortragende beschreibt an der Hand eines reichen Planmaterials unter Vorführung von Lichtbildern die in Rede stehenden Anlagen der Stadt Baden.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für die beifälligst aufgenommenen Auseinandersetzungen, „welche nicht nur von lokalem, sondern auch von allgemeinem Interesse waren“, und schließt um 9 Uhr abends die Sitzung.

Der Schriftführer:

C. v. Popp.

Beilage B.

## Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 2. August bis 7. November 1903.

## I. Gestorben sind die Herren:

Fellinger Dr. Richard, k. k. Baurat, General-Repräsentant der Siemens & Halske A.-G. in Wien;  
Fiebinger Kamillo, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;  
Guaraldi Ferdinand, Inspektor der österr. Nordwestbahn a. D. in Wien;  
Heyrowsky Emil, Zentral-Direktor i. R. in Wien;  
Keiner Karl, Ingenieur in Wien;  
Kralik-Mayrswalden Ludwig Ritter v., Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;  
Kupelwieser Franz, k. k. Hofrat, Professor der Bergakademie i. P. in Wien;  
Luntz Viktor, Architekt, k. k. Professor der Akademie der bildenden Künste in Wien;  
Mises Artur Edler v., k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahn-Ministerium in Wien;  
Peschka Dr. Gustav Adolf, k. k. Hofrat, o. ö. Professor der technischen Hochschule i. R. in Wien;  
Platte August, General-Direktionsrat der k. k. österr. Staatsbahnen i. P. in Wien;  
Rütgers Julius, Groß-Industrieller in Berlin;  
Ruppert Karl Ritter v., Ober-Inspektor der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien;  
Schenkel Raimund, beh. aut. Zivil-Ingenieur, Inspektor der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien;  
Schwarz Franz Edler v., k. k. Regierungsrat, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen i. P. in Wien;  
Schwarz-Senborn Exzellenz Wilhelm Freiherr v., k. u. k. Geheimer Rat, Gesandter a. D. in Wien;  
Starré Michael, Ingenieur, Gutsbesitzer in Mannsburg;  
Wohlfahrt Heinrich, k. u. techn. Rat i. P. in Budapest.

## II. Ausgetreten sind die Herren:

Barton Eduard James, Ingenieur in Wien;  
Hoerner Emil, Ingenieur in Charkow;

Kraus Josef, Inspektor der Südbahn in Wien;  
 Löffler Hermann, Ingenieur in Wiesbaden;  
 Löwenthal Max, beh. aut. Zivil-Ingenieur in Wien;  
 Obach Paul, Ingenieur der Siemens & Halske A.-G. in Wien;  
 Simon Fridolin, Architekt in Ragatz;  
 Sommer Reinhart, Ingenieur der österr. Schuckertwerke in Wien;  
 Steiner Arnold, Ingenieur in München;  
 Tichy Karl, Zement- und Kalkwerks-Besitzer in Wien;  
 Wirth Alfred August, Ingenieur-Adjunkt der Erz. Friedrich'schen Maschinenbau-Anstalt in Ustron.

### III. Aufgenommen wurden die Herren:

Cebat Willibald, Ingenieur des Grazer Brückenbauamtes in Graz;  
 Friedl Adolf, Bau-Adjunkt der Südbahn in Klagenfurt;

Koch Fritz, k. k. Bau-Kommissär bei der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien;  
 Müller Ernst, k. k. Bau-Adjunkt der niederösterreichischen Statthaltereie in Wien;  
 Pál Michael, Direktor der Allgemeinen Akkumulatorenwerke A.-G. in Wien;  
 Prüssmann Adolf, k. preuß. Regierungs- und Baurat, zugeteilt der kais. deutschen Botschaft in Wien;  
 Récssei Sigmund Stefan, Ingenieur in Wien;  
 Schreier Josef, Ingenieur, Assistent an der Lehrkanzel für Brückenbau der technischen Hochschule in Wien;  
 Silberstein-Gilbert Leo, Ingenieur in Wien;  
 Stummer v. Traunfels Moritz Ritter, k. k. Bau-Adjunkt der niederösterreichischen Statthaltereie in Wien.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Herrn Ingenieur und Stadtbaumeister Josef Röttinger, Professor an der Staatsgewerbeschule Wien I. Bezirk und Privatdozent für Bauökonomik an der technischen Hochschule in Wien, zum Honorarprofessor für Bauökonomik und Bauleitungslehre an der genannten Hochschule ernannt.

Der Zentralausschuß des Kaiser Franz Josef Jubiläums-Kirchenbauvereines hat Herrn Architekt August Kirstein einstimmig zum Nachfolger des Prof. Viktor Luntz als Bauleiter der Jubiläumskirche berufen.

† R. H. Thurston, Direktor des Sibley College, Cornell University in Ithaka, N. Y. (korrespondierendes Mitglied seit 1877) ist einem Schlaganfall erlegen.

**Rektorsinauguration an der technischen Hochschule in Graz.** Am 9. d. M. wurde im Festsale der technischen Hochschule in Graz Herr Professor Adolf Klingatsch als Rektor für das Studienjahr 1903/1904 inaugurirt.

**Technische Hochschule zu Berlin.** Dem wirklichen Geheimen Ober-Baurate, Herrn Professor Dr. theol. Friedrich Adler in Berlin, wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste als schöpferischer Architekt, namentlich auf dem Gebiete des Kirchenbaues, als langjähriger, Begeisterung weckender Lehrer der akademischen Jugend und als erfolgreicher Forscher auf dem Gebiete der Geschichte der Baukunst die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

**Belastungsprobe einer Betoneisenbrücke von 20 m Spannweite.** Herrn Considères an den Verein gerichteten Einladung, zu der am 11. und 12. d. M. in Paris stattfindenden Probe einen Delegierten zu entsenden, konnte dank des außerordentlichen Entgegenkommens des Herrn Generaldirektor Hofrat v. Grimborg Folge gegeben werden, indem Herr Ober-Inspektor Baurat Franz Pfeuffer sich als Delegierter der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft und unseres Vereines nach Paris begeben hat.

### Wettbewerb.

**Wettbewerb für eine Festhalle in Landau i. d. Pfalz.** Von der dortigen Stadtverwaltung wurde zur Erlangung von Entwürfen für eine Festhalle ein Wettbewerb unter deutschen und in Deutschland ansässigen Architekten ausgeschrieben. Die Gesamtkosten der Bauausführung ohne Möbel, Orgel und Bühnenausstattung dürfen M 400.000 nicht übersteigen. Die Zeichnungen werden im Maßstabe von 1:200 verlangt. Drei Preise von M 2500, 1500 und 100 sind in Aussicht gestellt. Der Ankauf weiterer Entwürfe für je M 500 bleibt vorbehalten. Der Einreichungstermin wurde bis 1. Februar 1904 erstreckt. Die Wettbewerbsunterlagen können vom Stadtbauamte in Landau gegen Einsendung von einer Mark bezogen werden.

### Mitteilungen des ständigen Wettbewerbs-Ausschusses.

**Wettbewerb für ein generelles Projekt zum Baue eines israelitischen Tempels in Triest.** Wenngleich es uns im allgemeinen wünschenswerter erscheint, namentlich bei schwierigeren künstlerischen Aufgaben mit der Veranlassung eines Skizzenwettbewerbes zu beginnen, da hiedurch die sich am Wettbewerbe beteiligenden Architekten unnötigen Müheaufwand ersparen, damit die Beteiligung am Wettbewerbe wesentlich gefördert und dadurch dem Bauherrn voraussichtlich eine größere Zahl von Ideen bei geringerem Kostenaufwande zur Wahl geboten werden, so kann doch gegen das Verlangen eingehender ausgearbeiteter Entwürfe in dem Falle nichts eingewendet werden, wenn die zur Verfügung gestellten Preise der Größe der Aufgabe entsprechen. Diese Forderung wird im vorliegenden Falle nahezu erfüllt, indem bei der präliminierten Bau-summe von K 600.000 und bei dem Verlangen von im Maßstabe 1:100 ausgearbeiteten Plänen, sowie eines, von einer genügend detaillierten Baubeschreibung begleiteten Kostenvoranschläges die Preise von K 8000, 5000 und 2000, also zusammen für die Preise K 15.000 ausgeworfen sind, welche den drei den Wettbewerbsbedingungen entsprechenden besten Entwürfen vom Preisgerichte zuzuerkennen sein werden. Das Preisgericht besteht aus den Herren: Dr. Philipp Brunner, Ober-Ingenieur Cavaliere Guido Levi, Delegierte der israel. Kultus-gemeinde in Triest; Ingenieur Dr. Ettore Lorenzutti, Vorstand des Stadtbauamtes in Triest; Ingenieur Marco de Parente und Architekt Alessandro Hummel, Delegierte des Ingenieur- und Architekten-Vereines in Triest; Professor Karl Ritter v. Hesky, Direktor der k. k. Staatsgewerbeschule in Triest; Architekt Professor Cavaliere Manfredo Emanuele Manfredo, Direktor der k. Akademie der bildenden Künste in Venedig. Als Einreichungstermin ist der 1. März 1904 festgesetzt. Die Entscheidung bezüglich der Ausführung behält sich die israelitische Kultusgemeinde in Triest vor, legt aber den mit einem Preise bedachten Bewerbern die Pflicht auf, über „Verlangen der Gemeinde und zu den später zu vereinbarenden Bedingungen sämtliche Detailausführungspläne zu liefern“, wogegen sich die Bauherrin nicht verpflichtet, ihn zur Ausführung zuzuziehen. Obschon die Durchführung der letzteren Einschränkung für den Architekten eben nicht erfreulich wäre und auch nicht übersehen werden darf, daß für das volle Gelingen eines Architekturwerkes die Mitwirkung seines geistigen Schöpfers bis zur gänzlichen Fertigstellung von hervorragender Bedeutung ist, so tritt dieser schwache Punkt der Wettbewerbs-Bedingungen hinter den Vorzügen derselben in den Hintergrund. Da ferner das im Sekretariate unseres Vereines aufliegende und bei der israelitischen Kultusgemeinde in Triest unentgeltlich erhältliche Programm, welches den Architekten in der Wahl der stilistischen Motive vollständig freie Hand läßt, die zu erfüllenden räumlichen Anforderungen klar darlegt, können wir den Kollegen die Beteiligung an diesem interessanten Wettbewerbe empfehlen.

**Wettbewerb für einen Theatersaalbau in Tetschen a. E.** Dieser von der Tetschener Schützengesellschaft ausgeschriebene Wettbewerb betrifft den Anbau eines Theatersaales an das bestehende Schützenhaus; es werden dafür Pläne (in der Ausschreibung ist das Maßverhältnis nicht angegeben) und Kostenanschläge bis zum



15. Jänner 1904 verlangt und bei Begrenzung der Gesamtkosten des Neubaus auf K 90.000 drei Preise zu K 400, 300 und 200 ausgesetzt. Dem Preisgerichte gehören zwei Techniker an, denen vier Nicht-techniker gegenüberstehen. Die prämierten Entwürfe werden Eigentum der Tetschener Schützengesellschaft, welche sich vorbehält, die Anfertigung der Ausführungspläne nach eigener Wahl zu vergeben. Alle diese Verhältnisse lassen die Beteiligung an diesem Wettbewerbe wenig rätlich erscheinen. Die Unterlagen für denselben sind gegen K 5 vom Schützenrat der Tetschener Schützengesellschaft zu beziehen.

#### Offene Stellen.

131. Bei der agrikulturchemischen Versuchsstation in Pommritz (Sachsen) gelangt mit 1. Jänner 1904 eine Assistentenstelle durch einen Chemiker mit abgeschlossener Hochschulbildung zur Besetzung. Der Anfangsgehalt beträgt bei freier Wohnung M 1500; für Bewerber mit Erfahrung im Futtermittel-Mikroskopieren bis M 2500. Den Bewerbungen sind Zeugnisse in Abschrift und curriculum vitae beizuschließen.

132. An königl. preuß. Maschinenbau-Schulen gelangen zum 1. April 1904 mehrere Lehrerstellen zu besetzen, u. zw. für den Unterricht: a) in der Maschinenkunde, Technologie, Mechanik und im Maschinzeichnen; b) in der Mathematik, Physik und Chemie. Die Bewerber werden zunächst probeweise beschäftigt, und beträgt deren Gehalt mindestens M 3000. Bei der etatmäßigen Anstellung, mit welcher der Anspruch auf Ruhegehalt, Witwen- und Waisenversorgung erworben wird, erhalten die Lehrer den Titel Oberlehrer; sie können später zu Professoren ernannt werden. Der Anfangsgehalt der Oberlehrer beträgt M 3600 und steigt nach je drei Jahren dreimal um je M 400 und dreimal um je M 300, bis zum Höchstbetrage von M 5700. Hierzu kommt noch der gesetzliche Wohnungsgeldzuschuß. Bewerbungsgesuche sind bis 1. Dezember l. J. an das Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin zu richten.

133. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg gelangt mit Beginn des Sommersemesters des laufenden Schuljahres eine Lehrstelle für bautechnische Fächer zur Besetzung. Mit dieser Stelle in der IX. Rangklasse ist ein Anfangsgehalt von K 2800, die Aktivitätszulage von K 500 und der Anspruch auf fünf Quinquennien von zweimal K 400 und dreimal K 600 verbunden. Bewerber um diese Stelle müssen Hochschulstudien und eine entsprechende Baupraxis nachweisen. Gesuche sind bis 15. Dezember l. J. bei der Direktion der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg einzureichen. Näheres in der Vereinskasse.

#### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Das k. u. Staatsbauamt Nagy-Becskerek vergibt im Offertwege den Bau eines Volksschulgebäudes in Otelek im veranschlagten Kostenbetrage von K 6395.66. Die Offertverhandlung findet am 16. November l. J., vormittags 11 Uhr, statt. Die Offertbehalte können beim genannten Staatsbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

2. Anlässlich der Umgestaltung von Kellerräumen im Schlachthaus St. Marx zu Rinderstallungen gelangen Schlosserarbeiten im Kostenbetrage von K 33.950 und die Installation der elektrischen Beleuchtung im Kostenbetrage von K 4450 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 16. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 5%.

3. Für das Palmenhaus im Wiener städtischen Reservgarten im Prater gelangen Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.983 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 16. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Bedingungen etc. erliegen bei der Stadtbauamts-Abteilung II zur Einsicht auf. Vadium 5%.

4. Wegen Wiederherstellung der anlässlich des Hochwassers zerstörten Teile der Gasteiner Reichsstraße im Baubezirke St. Johann werden nachstehende Bauarbeiten im Wege der schriftlichen Offertverhandlung vergeben: a) Stützmauer- und Straßenherstellung nebst Uferschutzbau in Km. 22.900 (ca. 3 km unterhalb Lend) im veranschlagten Kostenbetrage von K 7100; b) Stützmauer- und Straßenherstellungen nebst Uferschutzbau in Km. 29.2 und Km. 29.4 (in der Gasteiner Klamm bei Lend) im voranschlagten Kostenbetrage von K 84.300 und c) Bau einer Futtermauer in Km. 49.4 (bei Bad Gastein) im veranschlagten Kostenbetrage von K 2650, zusammen K 94.050. Angebote sind bis 18. November l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Landesregierung in Salzburg einzureichen. Pläne, Vorausmaße und Bedingungen können beim k. k. Regierungs-Baudepartement in Salzburg und bei der k. k. Bauabteilung in St. Johann i. P. eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt bei a) K 355, bei b) K 4220 und bei c) K 135.

5. Der für den 10. November l. J. anberaumte Termin zur Einreichung von Offerten für die Herstellung von gemauerten Stropfeilern und Hebung des im Draufusse liegenden Brückenfeldes, sowie Herstellung der Eisenkonstruktion für zwei Brückenfelder von 42 m Länge wurde bis 20. November l. J. verlängert.

6. Anlässlich der Installation der elektrischen Beleuchtung im letzten Bauviertel des Wiener neuen Rathauses gelangt die Lieferung

von Kabeln und Drähten im Kostenbetrage von K 12.300 und die Lieferung von Beleuchtungskörpern im Kostenbetrage von K 5000 im Offertwege zur Vergebung. Angebote sind bis 20. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrat Wien einzubringen. Pläne etc. erliegen beim Stadtbauamt (Abteilung VIII) zur Einsicht auf. Vadium 5%.

7. Die k. k. Bergdirektion Brüx vergibt im Offertwege die Lieferung von Holzmaterialien, Eisenmaterialien, Schmier- und Beleuchtungsmaterialien und diversen anderen Materialien für das Jahr 1904. Angebote sind bis 21. November l. J. bei der genannten Direktion einzureichen. Die Offertbefugnisse können aus der „Österreichischen Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“, Heft 45, entnommen werden.

8. Wegen Vergebung der Lieferung gußeiserner Rohrleitungsbestandteile für das Hauptrohrnetz der städtischen Gaswerke findet am 21. November l. J., vormittags 11 Uhr, im Bureau der städtischen Gaswerke, Wien, I. Doblhoffgasse 6, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Pläne, Bedarfsausweis und Vorschriften können bei der genannten Direktion eingesehen und die bezüglichen Offertbehalte, insoweit der Vorrat reicht, bei der dortigen Hauptkassa gegen Erlag von K 1 für ein Gesamtexemplar bezogen werden. Vadium 5%.

9. In der Strecke Absdorf-Hippersdorf-Sigmundsherberg der Linie Wien-Eger gelangen die Hochbauarbeiten für diverse Wächterhäuser samt Nebenanlagen im veranschlagten Kostenbetrage von rund K 110.000 zur Ausführung, welche an einen Unternehmer im Offertwege vergeben werden. Angebote sind bis 23. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien zu überreichen. Projektspläne, Baubeschreibung und Bedingungen liegen bei der genannten Direktion (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) zur Einsicht auf.

10. Das k. u. Staatsbauamt in Nagy-Károly vergibt im Offertwege Straßenbauarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 54.694.88. Die Offertverhandlung findet am 23. November l. J., vormittags 11 Uhr, beim genannten Staatsbauamt statt, woselbst auch Baupläne, Kostenanschläge und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

11. Vom Stadtrate Brixen gelangt die Herstellung eines 136 m langen 50/75 Profilkanales in Beton im Kostenbetrage von K 2800, sowie die Kanalisation des Stadtteiles Stufels im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.000 zur Vergebung. Pläne, Kostenanschläge, sowie Baubedingnisse liegen beim Stadtbauamt Brixen auf, wo auch jede gewünschte Aufklärung erteilt wird. Offerte sind bis 25. November l. J., mittags 12 Uhr, beim Stadtmagistrate Brixen einzureichen. Vadium 10 % der Offertsomme.

12. Wegen Bestellung von Kurrent-Unternehmern für städtische kurrente Arbeiten und Lieferungen, welche in den Jahren 1904, 1905 und 1906 bei der Wiener Gemeindeverwaltung innerhalb der Bezirke I bis XX zur Ausführung kommen, werden vom Magistrat Wien an den untenbezeichneten Tagen in der Volkshalle des neuen Rathauses jedesmal um 10 Uhr vormittags öffentliche Offertverhandlungen abgehalten werden, u. zw. an folgenden Tagen: Am 25. November l. J. für Deichgräber-, Stukkatur-, Steinmetz-, Bauspengler-, Ziegeldecker-, Schieferdecker-, Kupferschmiede- und Bautischlerarbeiten; am 26. November l. J. für Schlosser-, Anstreicher-, Glaser-, Brunnenmeisterarbeiten, Tonöfenlieferung, Tonwarenlieferung, Gasrohrleitung und Gaseinrichtung etc. Die Übernahme der Angebote seitens der Offertverhandlungskommission findet an den angegebenen Tagen bis zur bezeichneten Stunde ebenfalls in der Volkshalle des neuen Rathauses statt. Die Vergebung der kurrenten Arbeiten und Lieferungen erfolgt auf Grundlage der hierfür gültigen neuen Bedingungen und des neuen städtischen Preistarifes. Bewerber können die Preistarife samt Regulativen und die Bedingungen im Stadtbauamt (Abteilung für Hochbau) zu den festgesetzten Verkaufspreisen erwerben.

13. Wegen Herstellung einer Wasserleitung in Palencia findet am 30. November l. J. eine Offertverhandlung statt. Angebote sind an das Ayuntamiento Constitucional de Palencia zu richten. Die zu leistende Kautions beträgt 5% des Kostenanschlages. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ liegt in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.

14. Vergebung der Lieferung der Konstruktion von Kollektoren für das Kanalnetz in Valladolid. Die Kosten sind mit Pesetas 117.482.44 veranschlagt. Das Projekt stammt vom Ingenieur D. Recaredo de Uhagon und liegt in der genannten Stadtgemeinde zur Einsicht auf. Die Offertverhandlung findet am 3. Dezember l. J. statt. Die zu leistende Kautions beträgt Pesetas 5874.12.

15. Vergebung des Baues einer staatlichen Kinderbewahranstalt in Szent-János im veranschlagten Kostenbetrage von K 23.163.17. Die Offertverhandlung findet am 2. Dezember l. J., vormittags 9 Uhr, statt. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen erliegen beim k. ung. Staatsbauamt in Magyar-Ovár. Vadium 5%.

16. Vergebung der Lieferung des eisernen Oberbaues für eine neue Straßenbrücke über den Innfluß bei Telfs, Km 27.0 bis 27.4 der Arlberger Reichsstraße. Projektspläne samt Gewichtsberechnung erliegen beim technischen Departement der k. k. Statthalterei in Innsbruck zur Einsicht auf. Der Termin für die Einsendung der Offerte wurde mit 21. Dezember l. J. festgesetzt. Dem Offert ist ein Reugeld von K 7000 anzuschließen.

**Eingelangte Bücher.**

9026 **Die Holzrechenanlage in den Hochwasserbehältern des Wienflusses bei Weidlingau.** Von A. Swetz. 40. 6 S. m. Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9027 **Das neue Programm für die von der Donauregulierungskommission an der Donau in Niederösterreich auszuführenden Strombauten.** 80. 9 S. Wien 1903.

9028 **Das Roheisen unter Mitberücksichtigung seiner weiteren Verarbeitung.** Zusammengestellt vom Reichsamt des Innern. 80. 367 S. Berlin 1903, Heymann. (M 6.)

9029 **Stadterweiterungsfragen mit besonderer Rücksicht auf Stuttgart.** Von Th. Fischer. 80. 42 S. m. 32 Abb. Stuttgart 1903, Verlagsanstalt. (M 1.20.)

9030 **Die elektrotechnischen Einrichtungen moderner Schiffe.** Von O. C. Roeder. 80. 346 S. m. 222 Abb. u. 2 Taf. Wiesbaden 1903, Kreidel. (M 8.60.)

9031 **Zur Theorie des räumlichen Fachwerkes.** Von Dr. Ing. A. Hasch. 80. 24 S. m. Abb. u. 3 Taf. Leipzig 1903, Teubner.

9032 **Die Erweiterung von Kohlengaswerken durch Wassergasanlagen.** Von F. Walter. 40. 8 S. m. Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9033 **Betoneisen-Gitterträger „System Visintini“** von M. Emer und Gutachten von Ing. Dr. F. v. Emperger. 80. 16 S. m. Abb. Zürich 1903.

9034 **Das System Visintini, sowie einige Versuche mit diesem Gitterbalken aus Eisenbeton.** 80. 24 S. m. Abb. Wien 1903, Visintini & Weingärtner in Zürich.

9035 **Elemente der Volkswirtschaftslehre.** Von Dr. W. Neurath. 80. 357 S. 4. Aufl. Wien 1903, Manz.

9036 **Leitfaden der architektonischen Formenlehre.** Von B. Specht. 80. 1. u. 2. Teil. Breslau 1903, Preuss. (M —.55.)

9037 **Grundgesetze der Mechanik und ihre Anwendung in der Maschinentechnik.** Von E. Rehbein. 80. 128 S. m. Abb. Leipzig 1903, Schäfer. (M 2.)

9038 **Vorläufiger Bericht über eine archäologische Expedition nach Kleinasien.** Von J. Juthner & Knoll. 80. 52 S. m. Abb. u. 2 Taf. Prag 1903, Calve.

9039 **Schriften-Sammlung für Techniker aller Art.** Von K. O. Maier. 50 Taf. Ravensburg 1903, O. Maier. (M 1.50.)

9040 **Über elektrische Hafenkräne.** Von J. Rothmüller. 80. 20 S. m. 18 Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

9041 **Allgemeine Theorie der Raumkurven und Flächen.** Von Dr. V. und K. Kommerell. 80. 2 Bde. Leipzig 1903, Göschen. (M 10.60.)

9042 **Die Eisenbahnen von Dalmatien, Bosnien und Herzegowina.** Von J. Ritter v. Wenusch. 80. 13 S. m. 11 Abb. Wien 1903, Selbstverlag.

**Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.****TAGES-ORDNUNG**

Z. 1673 v. 1903.

**der 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1903/1904.***Samstag den 14. November 1903.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Hofrat Prof. Ludwig v. Tetmajer: „Der technische Hochschul-Unterricht und die Laboratoriumsfrage“; mit Vorführung von Lichtbildern.

**Fachgruppe für Gesundheitstechnik.***Sonntag den 15. November 1903.***Exkursion nach Baden zur Besichtigung der Kläranlage.**

Abfahrt Wien-Südbahnhof 8 Uhr 25 Min.

Die Teilnahme von Damen und Gästen willkommen.

Die Exkursion findet nur bei günstiger Witterung statt.

**Fachgruppe für Elektrotechnik.***Montag den 16. November 1903.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Karl Satori: „Lichttechnische Untersuchungen“; mit Demonstrationen.

**Fachgruppe für Architektur und Hochbau.***Dienstag den 17. November 1903.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Alfred Morgenstern: „Hamburgs Entwicklung und seine Bauten“.

**Fachgruppe für Gesundheitstechnik.***Mittwoch den 18. November 1903.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Bericht des Herrn Ingenieur Otto Mauthner über den Referentenentwurf des k. k. Handelsministeriums betreffend die Benützung öffentlicher Kommunikationen und fremden Eigentums für elektrische Leitungen.
3. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Leopold Nowotny: „Mitteilungen über die 4. Versammlung der Heizungs- und Lüftungsfachmänner in Dresden 1904“.

**Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.***Donnerstag den 19. November 1903.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Otto Mauthner: „Schwellenverbrauch und Schwellenkonservierung“.

**Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.***Freitag den 20. November 1903.*

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Baurat Karl Bertele v. Grenadenberg: „Das Bauwesen des Großgrundbesitzes“.
3. Freie Anträge.

**Programm der Vortragsabende:***Samstag den 21. November 1903.*

Experimental-Vortrag des Herrn Professor Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff: „Über Wassergas“; mit Vorführung von Lichtbildern.

*Samstag den 28. November 1903.*

Vortrag des Herrn Ingenieur Emil Grohmann, Bau-Oberkommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen: „Die Wasserversorgung des Donau-Oderkanals“; mit Vorführung von Lichtbildern.

*Samstag den 5. Dezember 1903.*

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Johann Perl: „Die elektrischen Anlagen am Karawanken-Tunnel“; mit Vorführung von Lichtbildern.

*Samstag den 12. Dezember 1903.*

Vortrag des Herrn Ingenieur Viktor Mayer, Baurat der Direktion für den Bau der Wasserstraßen: „Über den Bau der Staustufe bei Mirowitz a. d. Moldau und die hierbei in Ausführung gebrachten neuen Konstruktionen“; mit Vorführung von Lichtbildern.

*Samstag den 19. Dezember 1903.*

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieur Dr. Karl Rosenberg: „Die Elisabethbrücke in Budapest“; mit Vorführung von Lichtbildern.

*Samstag den 26. Dezember 1903*

findet wegen der Weihnachtsfeiertage keine Versammlung statt.

**Hiezu die Beilage: „Zur feierlichen Enthüllung der Denkmale vor der k. k. Technischen Hochschule in Wien“.**

**INHALT:** Floßschleppversuche in der kanalisierten Moldaustrecke bei Prag. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. April 1903 von Karl Ebner, k. k. Kommissär der Binnenschiffahrts-Inspektion im Handelsministerium. — Die Enthüllung der Denkmale vor der Technischen Hochschule. — Erklärung. Von L. v. Tetmajer. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 2. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1903/1904. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



Floßschleppversuche in der kanalisierten Moldaustrecke bei Prag.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. April 1903  
von **Karl Ebner**, k. k. Kommissär der Binnenschiffahrts-Inspektion im Handelsministerium.

(Schluß zu Nr. 46.)

Berechnung der Kosten für das Verschiffen des Floßholzes  
in Booten.

Der in Abb. 6 ersichtlich gemachte geringe Schleppwiderstand der Warenboote gegenüber jenem der Flöße ließ es wahrscheinlich erscheinen, daß, auch vom ökonomischen Standpunkte betrachtet, der Transport des Holzes in Booten jenem in Flößen vorzuziehen sei. Um hierüber bestimmte Anhaltspunkte zu erhalten, empfahl es sich, folgenden Vorgang einzuhalten:

Auf Grund der seitens der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft auf der Donau in der Nähe von Budapest durchgeführten Schleppversuche wurden in der Tab. V die den verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten entsprechenden Widerstände eines mit 277 t Holz beladenen

Warenbootes der 6700 Kategorie verzeichnet und diese mit Rücksicht auf das kleinere Flußprofil der Moldau gegenüber jenem der Donau bei Budapest um 50% vergrößert. Außerdem wurden diese Widerstände unter Bedachtnahme auf das schwierigere Steuern in einem gekrümmten Flußlaufe noch um 15% vermehrt.

Aus den so gewonnenen Zahlen und unter Annahme eines Wirkungsgrades des Antriebsmechanismus von 0.25 berechneten sich die in der 9. Horizontalreihe der Tab. V ausgewiesenen indiz. Pferdekkräfte. Weiters mußte ermittelt werden, was der Schleppdampferbetrieb für eine Stunde Fahrzeit ungefähr kostet. Zu dem Zwecke wurden die Jahreskosten eines 170pferdigen, für das Schleppen von Warenbooten bestimmten Dampfers auf die in der 3. Ver-

**Tabelle V. Warenboots-Schleppkosten im Totwasser.**

		170 PS Schleppdampfer																	
		1 Boot mit 300 t Ladung										2 Boote mit je 300 t Ladung							
		300										600							
1	Holzquantum . . . . . t																		
2	Schleppgeschwindigkeit pro 1 St. . km	3	4	5	6	7	8	9	10	10.5		3	4	5	6	7	8	8.4	
3	" " 1 Sek. m	0.83	1.11	1.38	1.66	1.94	2.22	2.5	2.67										
4	Schleppwiderst. bei 277 t Lad. (Donau) kg	50	90	140	210	280	370	480	620										
5	Inkl. 500/0 Zuschlag wegen engerem Fluß- profil und 300 t Ladung . . . kg	75	135	210	315	420	550	720	930										
6	Inkl. 150/0 wegen des Steuerns . . . "	86	155	240	360	480	640	830	1070										
7	Schlepparbeit . . . . . m/kg	71	172	330	600	940	1420	2080	2860										
8	Dampferleistung $\frac{W \cdot v}{75 \cdot \eta}, \eta = 0.25$ PSi	3.7	9.0	17.5	31.5	49.3	74.5	109.5	150	170		7.4	18.0	35.0	63.0	99.0	149	170	
9	Zeit zum Durchlaufen von 8 km Std.	2.7	2.0	1.6	1.33	1.14	1.0	0.9	0.8	0.76		2.7	2.0	1.6	1.33	1.14	1.0	0.95	
10	Traktionskosten { Ruhekosten nach St. . K	20.8	15.4	12.3	10.2	8.8	7.7	7.0	6.2	5.9		20.8	15.4	12.3	10.2	8.8	7.7	7.4	
11	kosten { Betriebsmaterialkosten																		
12	pro 8 km { nach St. und PS . "	3.5	2.6	2.1	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1		3.5	2.6	2.1	1.7	1.5	1.4	1.3	
13	Bootskosten pro 8 km . . . . . "	16.2	12.0	9.6	8.0	6.8	6.0	5.4	4.8	4.6		32.4	24.0	19.2	16.0	13.7	12.0	11.4	
14	Totalkosten " 8 " . . . . . "	40.5	30.0	24.0	19.9	17.7	16.5	16.1	15.6	15.4		56.7	42.0	33.6	29.4	26.7	25.4	24.9	
15	" " 1 t/km . . . . . h	1.68	1.25	1.0	0.83	0.74	0.69	0.67	0.65	0.64		1.18	0.87	0.7	0.61	0.55	0.53	0.52	
		1 Boot leer										2 Boote leer							
16	Schleppgeschwindigkeit pro 1 St. . km	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11.8	3	4	5	6	7	8	9	9.5
17	" " 1 Sek. m	0.83	1.11	1.38	1.66	1.94	2.22	2.5	2.67	3.05									
18	Schleppwiderstand (Donau) . . . kg	40	70	100	140	190	250	310	400	500									
19	Inkl. 500/0 Zuschlag wegen engerem Fluß- profil . . . . . kg	60	105	150	210	285	375	465	600	750									
20	Inkl. 150/0 Zuschlag wegen des Steuerns "	68	121	172	242	328	430	535	690	860									
21	Schlepparbeit . . . . . m/kg	56	134	237	400	636	957	1340	1840	2620									
22	Dampferleistung $\frac{W \cdot v}{75 \cdot \eta}, \eta = 0.25$ PSi	2.9	7.0	12.0	21.1	33.5	50.3	70.4	100	138	170	5.8	14.0	24.0	42.0	67.0	100	142	170
23	Zeit zum Durchlaufen von 8 km Std.	2.7	2.0	1.6	1.33	1.14	1.0	0.9	0.8	0.73	0.68	2.7	2.0	1.6	1.33	1.14	1.0	0.9	0.83
24	Traktionskosten { Ruhekosten nach St. . K	20.8	15.4	12.3	10.2	8.8	7.8	7.0	6.44	5.7	5.3	20.8	15.4	12.3	10.2	8.8	7.8	7.0	6.5
25	kosten { Betriebsmaterialkosten																		
26	pro 8 km { nach St. und PS . "	3.5	2.6	2.1	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	3.5	2.6	2.1	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2
27	Bootskosten . . . . . "	16.2	12.0	9.6	8.0	6.8	6.0	5.4	4.8	4.4	4.1	32.4	24.0	19.2	16.0	13.7	12.0	10.8	10.0
28	Totalkosten pro 8 km . . . . . "	40.5	30.0	24.0	19.9	17.1	15.7	14.8	14.3	13.9	13.8	56.7	42.0	34.6	28.3	25.4	23.6	22.7	21.9
	" " 1 " . . . . . "	5.06	3.75	3.0	2.48	2.13	1.96	1.85	1.78	1.73	1.72	7.08	5.25	4.32	3.5	3.17	2.95	2.83	2.73

tikalreihe der Tab. III angegebene Weise ermittelt und hiebei ein erhöhter Bemannungsstand dieses Dampfers gegenüber dem für die Floßremorque bestimmten gleicher Stärke aus dem Grunde angenommen, weil für eine täglich zwölfstündige, fast ununterbrochene Fahrzeit — wie sie im Bootsschleppdienste vorkommt — eine Ablösung der Schiffsmannschaft notwendig ist.

Die jährlichen Fahrstunden des Dampfers wurden mit 2400, entsprechend 200 Fahrtagen zu 12 Stunden, festgesetzt, und dürfte die gering angenommene Zahl der Fahrtage eine Garantie dafür bieten, daß die auf die Stunde Fahrzeit entfallenden Dampferkosten nicht zu niedrig bemessen sind.

Die Berechnung der Gesamtspeisen, welche das Schleppen der Warenboote bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten verursacht, erfolgte in derselben Weise, wie selbe bei der Ermittlung der Floßremorquekosten eingehend besprochen wurde, nur mußten noch die Bootskosten hinzugezählt werden, welche auf die betreffende Fahrdauer entfallen.

Die stündlichen Bootskosten wurden auf die Weise ermittelt, daß man die in Tab. VI ausgewiesenen Jahreskosten eines Warenbootes der 6700 Kategorie durch die Anzahl der jährlichen Fahrstunden eines auf der Elbe verkehrenden Bootes dividierte.

**Tabelle VI. Bootskosten-Berechnung eines Schlepkes der 6700 Kategorie der I. k. k. priv. D. D. S. G.**

Boots-Anschaffung	K 50.000	
Verzinsung, 4 1/2%		K 2.000
Amortisation bei jährlicher Reduktion des Bootswertes (4 1/2%)		" 1.000
Instandhaltung und Inventar-Erneuerung, 20/100		" 1.000
Versicherung, 1%		" 500
Verwaltungskosten, 30/100		" 1.500
Reparaturen und Unvorhergesehenes, 3 1/2%		" 1.500
1 Steuermann K 1100 jährlich		" 2.700
2 Matrosen je " 800		" 140
Deren Kranken- und Unfallversicherung, 50/100		" 140
Summe	K 10.340	
Fahrstunden jährlich		1700
Bootskosten pro Fahrstunde		K 6.0

Bezüglich dieser Fahrstunden standen keine statistischen Daten zur Verfügung, weshalb erstere auf Grund folgender Erwägungen bestimmt wurden. Ein Warenboot von 500 t Ladefähigkeit legt den Weg von Aussig nach Hamburg und zurück, das sind zweimal 549 km, jährlich sechs- bis achtmal zurück, u. zw. dann, wenn das Boot stromabwärts frei abschwimmt und stromaufwärts remorquiert wird. Wenn das Boot jedoch tal- und bergwärts geschleppt werden muß, so macht es den oben angegebenen Weg zehnmal des Jahres. Angenommen, das frei abschwimmende Boot lege stündlich im Mittel 3 km zurück und werde bergwärts mit einer mittleren Geschwindigkeit von 5 km gegen Land geschleppt, so entfallen auf die Tal-

fahrt  $\frac{549}{3} = 183$  und auf die Bergfahrt  $\frac{549}{5} = 109$  Stunden. Es braucht also ein Boot, um von Aussig nach Hamburg und wieder zurück nach Aussig zu kommen, 292 Fahrstunden. Den ungünstigen Fall angenommen, daß das Boot jährlich bloß sechs Fahrten unternahme, so beträgt dessen jährliche Fahrzeit 1752 oder, in einem für die Ökonomie des Betriebes ungünstigen Sinne nach unten abgerundet, 1700 Stunden. Bei Annahme dieser jährlichen Fahrzeit stellen sich die Bootskosten pro Fahrstunde auf za. K 6.0.

Die auf Grund der vorangegangenen Berechnungen ermittelten Transportkosten eines, bzw. zweier mit je 300 t Ladung versehener Warenboote wurden nun in der Tab. V übersichtlich zur Darstellung gebracht. In dieser Tabelle erscheinen auch die Schleppkosten von ein und zwei leeren Warenbooten ersichtlich gemacht, da diese für die nachfolgenden Kalkulationen benötigt werden. Weiter war es aus den später angeführten Gründen nötig, die Kosten zu bestimmen, welche für das Berg- und Talwärtsschleppen zweier Warenboote in einem Flusse von 4 km stündlicher Stromgeschwindigkeit ungefähr aufgewendet werden müssen. Zu dem Zwecke wurden, wie aus der Tab. VII hervorgeht, die Stromgeschwindigkeiten zu der Totwassergeschwindigkeit addiert, bzw. von derselben subtrahiert, je nachdem die Kosten für die Tal-, bzw. Bergfahrt zu bestimmen waren. Auf Basis dieser Geschwindigkeiten wurden nun die zum Durchlaufen einer 8 km langen Strecke erforderlichen Zeiten bestimmt und diese zur Grundlage der Traktionskostenberechnung, nach der bereits früher besprochenen Art, gemacht.

Bevor die in der Tab. V und VII ausgewiesenen Traktionskosten von Booten zur Grundlage weiterer Folgerungen gemacht werden, erscheint es empfehlenswert, einen Vergleich darüber anzustellen, ob dieselben nicht etwa gegenüber anderen, in der letzten Zeit bekannt gewordenen Wassertransportspesen zu niedrig berechnet erscheinen.

Geheimrat Sympher hat, wie aus den Mitteilungen des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschifffahrt in Österreich entnommen wurde, im Motivenberichte zur deutschen Kanalvorlage die Transportkosten für den Mittellandkanal per 1 t/km bei 5 km Fahrgeschwindigkeit mit 0.78 h angegeben. Berücksichtigt man, daß die nach der früher besprochenen Art ermittelten, in der Tab. V ausgewiesenen Traktionskosten bei einer Geschwindigkeit von 5 km pro eine Stunde 0.7 h per 1 t/km betragen, und daß diese Kosten für die Moldau und Elbe berechnet sind, also ein ziemlich großes Flußprofil, in welchem der Widerstand bedeutend geringer ist als in einem Kanale; so erscheint auch der für die Fahrgeschwindigkeit von 8 km in der Stunde auf Grund derselben Einheitssätze berechnete Betrag von 0.53 h per 1 t/km jedenfalls nicht zu niedrig gegriffen.

**Tabelle VII. Warenboots-Schleppkosten in Berg- und Talfahrt.**

Zwei Boote von einem 170 PS Dampfer geschleppt.

	Talfwärts 2 Boote mit je 300 t Ladung							bergwärts 2 Boote mit je 300 t Ladung				2 Boote bergwärts leer				
Totwassergeschwindigkeit . . . . km	3	4	5	6	7	8	8.4	6	7	8	8.4	6	7	8	9	9.6
Stromwassergeschwindigkeit . . . . "	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Geschwindigkeit gegen Land . . . . "	7	8	9	10	11	12	12.4	2	3	4	4.4	2	3	4	5	5.6
Fahrdauer pro 8 km . . . . Std.	1.14	1.0	0.9	0.8	0.73	0.67	0.65	4	2.7	2.0	1.8	4	2.7	2.0	1.6	1.43
Dampferleistung . . . . . PSi	7.4	18	35	63	99	149	170	63	99	149	170	42	67	100	140	170
Traktionskosten { Ruhekosten nach Stunden K	8.9	7.8	7.0	6.2	5.7	5.2	5.1	31.2	21.1	15.6	14.0	31.2	20.8	15.4	12.3	11.0
Betriebsmaterialkosten nach Stunden und PS	1.5	1.3	1.2	1.9	2.7	3.8	4.2	9.6	10.2	11.3	11.6	6.4	6.9	7.6	8.5	9.2
Bootskosten . . . . . "	13.7	12.0	10.8	9.6	8.8	8.0	7.8	48.0	32.4	24.0	21.6	48	32.4	24.0	19.2	17.2
Totalkosten pro 8 km . . . . . "	24.1	21.1	19.9	17.7	17.2	17.0	17.1	88.8	63.7	50.9	47.2	85.6	60.1	47.0	40.0	37.0
" " 1 " . . . . . "	3.12	2.63	2.48	2.2	2.15	2.12	2.14	11.1	7.96	6.36	5.9	10.7	7.5	5.9	5.0	4.67
" " 1 t/km . . . . . h	0.52	0.44	0.41	0.37	0.36	0.35	0.356	1.85	1.32	1.06	0.98	—	—	—	—	—



Noch höher gerechnet erscheinen die in der Tab. V angegebenen Traktionskosten, wenn man sie mit jenen vergleicht, welche Ober-Inspektor C. V. Suppán in seinem jüngst erschienenen Werke: „Wasserstraßen und Binnenschifffahrt“ angibt, denn seinen Berechnungen zufolge stellen sich die Kanal-Schleppkosten bei 4 km Fahrgeschwindigkeit auf 0.57 h per 1 t/km, und er bemerkt noch ausdrücklich, daß hierbei alle Auslagen reichlich gerechnet sind.

Der leichteren Übersichtlichkeit halber wurden die in der Tab. V verzeichneten Transportkosten auch graphisch in Abb. 6 zur Darstellung gebracht. Der Verlauf der einzelnen Kurven *y*, *w* zeigt, daß es ökonomischer ist, gleichzeitig zwei Warenboote zu schleppen, und daß ebenso wie bei der Floßremorque die Transportkosten innerhalb der im Schleppschiffahrts-Betriebe vorkommenden Geschwindigkeitsgrenzen umso geringer ausfallen, je größer die Fahrgeschwindigkeit ist, resp. je besser die Maschinenkraft ausgenutzt wird.

Die Kurven *o*, *p* und *q*, welche die Traktionskosten zweier mit je 300 t Ladung versehener Warenboote zur Darstellung bringen, lassen ersehen, daß bei geringen Fahrgeschwindigkeiten die Dampfer-Ruhekosten und die Bootskosten im Verhältnis zu den Betriebsmaterialkosten sehr bedeutende sind, daß sich dieses Verhältnis jedoch mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit wesentlich ändert, bis schließlich bei der ökonomischsten Geschwindigkeit von 8.4 km pro eine Stunde die Betriebsmaterialkosten den Dampfer-Ruhekosten nahezu gleich werden.

Wie sich die Transportspesen bei Fahrten im Totwasser zu jenen im Berg- und Talverkehre stellen, wenn die Stromgeschwindigkeit 4 km pro eine Stunde beträgt, kann ebenfalls sehr deutlich aus dem Verlauf der Diagramme *v*, *w*, *x* in Abb. 6 entnommen werden.

#### Vergleich der Kosten verschiedener Holztransportarten nach durchgeführter Kanalisierung der Elbe bis Melnik und der Moldau von Melnik bis Prag.

Die in den Tab. II, V und VII ausgewiesenen Zahlen ermöglichen es nun, einen Vergleich darüber anzustellen, wie sich die Kosten des Holztransportes von Prag bis zur Landesgrenze nach den verschiedenen Transportarten dann stellen dürften, wenn einmal die Kanalisierung der Elbe bis Melnik und die der Moldau bis Prag beendet sein wird, und wie sich weiter diese Kosten gegenüber jenen der freien Floßfahrt, wie selbe früher auf der ganzen genannten Strecke bestanden hat, stellen würden.

Die Kosten der letzteren bestanden hauptsächlich in den Flößerlöhnen, u. zw. betrugen dieselben von Prag bis zur Landesgrenze, die Rückfahrt der Flößer per Bahn mit eingerechnet, für ein Doppelfloß von ca. 250 m<sup>3</sup> Holzbestand K 154. In der ersten vertikalen Zahlenreihe der Tab. VIII sind die bezüglichen Kosten für vier Doppelflöße, welche ein Holzquantum von zusammen 1000 m<sup>3</sup> besitzen, ausgewiesen und betragen K 616.

Sollte nach beendeter Kanalisierung die jetzt bereits unterhalb Prag begonnene Floßremorque beibehalten werden, so müßten dann die Flöße in einer Strecke von ungefähr 88.6 km geschleppt werden, während sie nur in einer Flußlänge von 71.4 km, d. i. 20.3 km innerhalb der Haltungen und 51.1 km außerhalb derselben, frei abschwimmen könnten. Der Dampfer hätte außer der Schleppfahrt talwärts auch noch die Bergfahrt ohne Anhang zurückzulegen. Die Kosten der letzteren miteingerechnet, würde sich die eben besprochene Transportart pro 1000 m<sup>3</sup> Floßholz auf K 1092 belaufen. Die bezüglichen Transportspesen sind in der zweiten Vertikalreihe der Tabelle VIII angegeben.

Würden die Flöße in Prag auseinander genommen und in Boote verladen werden, welche Manipulation mit ca. 25 h pro 1 m<sup>3</sup> Langholz in Rechnung zu stellen ist, so müßten die Boote durch die ganze kanalisierte Flußstrecke

Tabelle VIII. Vergleich der Fahrdauer und der Kosten verschiedener Holztransportarten auf der Moldau und Elbe von Prag bis zur Landesgrenze.

Holzquantum (4 Doppelflöße)	Art des Holztransportes	1000 **)		
		600 **)		
		in Flößen		in 2 Warenbooten (6700 Kategorie)
		Freie Fahrt Prag-Landesgrenze 160 km (108.9 km (3 km pro 1 Std.) 51.1 km (4 km pro 1 Std.))	1. Remorque durch 11 Haltungen 88.6 km (5 km pro 1 Std.) 2. Freie Fahrt 71.4 km, u. zw. 20.3 km (3 km pro 1 Std.) und 51.1 km (4 km pro 1 Std.) 3. 11 Schleusen zu 1 Std.	1. Remorque durch 11 Haltungen 108.9 km (8 km pro 1 Std.) 2. Freie Fahrt 51.1 km (4 km pro 1 Std.) 3. 11 Schleusen zu 0.5 Std.
Hinfahrt	Fahrzeit inkl. täglich 10stündiger Nachtruhe . . . . . Std.	78.3	78.1	51.9
	Ersparnis an Fahrzeit gegenüber freier Floßfahrt . . . . . „	—	0.30/*)	340/*)
	Freie { Flößerlöhne (pro Floß zu 250 m <sup>3</sup> — 154 K) . . . . . K	616	616	—
	Fahrt { Bootskosten (6 K pro 1 Std.) . . . . . „	—	—	154
	Remorquekosten . . . . . „	—	362	346
	Zerlegen der Flöße in Prag und Einladen in Warenboote (per 1 m <sup>3</sup> — 25 h) . . . . . „	—	—	250
	Totale Kosten Prag-Landesgrenze . . . . . „	616	978	750
	Totale Kosten Prag-Landesgrenze per 1 t/km . . . . . h	0.64	1.02	0.78
	Perzentuelle Erhöhung der Transportkosten gegenüber der freien Floßfahrt . . . . .	—	590/*)	220/*)
	Dampfer allein . . . . . K	—	114	—
Rückfahrt	Leer Schleppzug { In Haltungen, (108.9 km) Fahrgeschwindigkeit gegen Land pro 1 Std. 9 km (2.83 K per 1 km) . . . . . „	—	—	308
	Im freien Strom (51.1 km) Bergfahrtgeschwindigkeit gegen Land pro 1 Std. 5 km (5 K per 1 km) . . . . . „	—	—	255
	Hin- und Rückfahrt { Totale Kosten . . . . . K	616	1092	1313
	„ „ per 1 t/km . . . . . „	0.64	1.14	1.36

\*) Im Jahresdurchschnitte wird die Zeitersparnis größer werden, weil die Fahrzeit der frei abschwimmenden Flöße öfter durch ungünstigen Wind und Wasserstand wesentlich verlängert wird.

\*\*) Bei der Zusammenstellung obiger Tabelle wurde von der Voraussetzung ausgegangen, daß das in die Warenboote zu verladende Holz ein spezifisches Gewicht von 0.6 besitze. Angenommen, es würde schwereres Holz zum Abtransporte gelangen, so würden obige Zahlen nur eine sehr geringe Änderung erfahren, weil sich die Transportkosten einer Warenbootsladung per 1 t/km umso mehr verringern, je größer die Gewichtsmenge der Ladung ist, welche in einem Warenboote untergebracht werden kann.

inklusive der Schleusenkanäle remorquiert werden und würden erst nach dem Verlassen der Haltungen in einer Stromstrecke von 51.1 km Länge frei abschwimmen. Die Schleppdampfer und mit ihnen die Warenboote müßten sodann, wenn für letztere keine anderweitige Verwendung zu finden wäre, von der Landesgrenze bis nach Prag leer zurückbefördert werden, wodurch sich die Transportkosten für 1000 m<sup>3</sup> Floßholz, wie aus der dritten Vertikalreihe der Tabelle VIII zu ersehen ist, auf K 1313 stellen würden.

Die voranstehend angegebenen Gesamtkosten der einzelnen Holztransportarten wurden unter der ungünstigsten Annahme berechnet, daß bei der Floßremorque die Dampfer, beim Boottransporte die Dampfer und die leeren Boote in der Rückfahrt eine geeignete Ausnützung nicht finden würden. Da jedoch nach

beendeter Kanalisierung ein lebhafter Frachtenverkehr auf der Moldau und Elbe zu gewärtigen ist, so dürften einestheils die Dampfer, welche die Flöße durch die einzelnen Haltungen bringen, auch zum Bergwärtsziehen von Warenbooten verwendet werden, andernteils dürften die Schleppzüge, welche von Prag ab mit Holz beladen bis zur Landesgrenze und auch weiter fahren, Rückfracht finden.

Es ist wohl noch zweifelhaft, ob die Floßschleppdampfer genügend Zeit haben werden, um bei der Rückfahrt Warenboote mitführen zu können, es ist aber sehr wahrscheinlich, daß die Warenboote bergwärts nicht leer werden befördert werden müssen.

Für diese Annahme sprechen am deutlichsten die in der Tabelle IX angeführten Zahlen. Obwohl bei Berechnung derselben für ein Warenboot der 6700 Kategorie bloß eine Ladung von 300 t, also eine ungünstige Ausnützung des Bootes angenommen wurde, so würde doch beim Transporte von 600 t Kohle von Brüx nach Aussig per Bahn und von dort per Schiff nach Prag trotz des Umladens der Kohle in Aussig und trotz der Leerfahrt der Boote von der Landesgrenze bis Aussig eine Ersparnis gegenüber dem Bahntransporte Brüx-Prag von K 291, d. i. za. 110% der gegenwärtigen Bahntransportkosten, erzielt werden, falls die ökonomischste Schleppgeschwindigkeit eingehalten wird.

**Tabelle IX. Vergleich der Kohlentransportkosten von Brüx über Aussig nach Prag und von Brüx direkt nach Prag.**

Transport per Bahn und Schiff	Fahrstrecke		Art des Transportes	pro 1 t	pro 1 t/km	Gesamtkosten pro 100 t Kohle
	Länge in km	von — bis		K	h	K
	44	Brüx—Aussig	Bahn (A. T. E.)	2.52	5.73	1512
	—	—	Umlad. in Aussig	0.36	—	216
	14.1	Aussig—Praskowitz	Schiff (Bergfahrt)	—	1.06	90
	108.9	Praskowitz—Prag	Schiff (kan. Fluß)	—	0.53	346
	167		Summe . . .			2164
Transport nur per Bahn	130	Brüx—Prag	Staatsbahn	4.4	3.38	2640
Ersparnis durch teilweisen Wassertransport gegen- über dem Bahntransporte . . . . .						
				Total		476
				Perzent.		180%
37 Fahrt Landesgrenze—Aussig mit zwei leeren Booten (1 km zu K 5) . . . . .						
						185
Ersparnis durch teilweisen Wassertransport gegen- über Bahntransport bei Berücksichtigung der Leer- fahrt der Boote von der Landesgrenze bis Aussig						
				Total		291
				Perzent.		110%

Die vorangegangenen Kalkulationen stützen sich auf die bestehenden Bahntarife. Wenn speziell die k. k. Staatsbahn in der Folgezeit keine wesentlichen Verringerungen ihrer Tarife eintreten lassen sollte, so werden sich demnach seinerzeit die Holz- und Kohlentransporte zu Wasser auf das Vorteilhafteste unterstützen. Man hat jedoch nach beendeter Kanalisierung der Elbe und Moldau nicht allein auf einen bergwärts gerichteten Kohlenverkehr zu hoffen sondern es werden voraussichtlich auch andere Artikel von der Landesgrenze, bezw. von Nordböhmen aus auf dem Wasserwege nach Prag transportiert werden, so daß mit ziemlicher Sicherheit auf eine Rückfracht für die mit Holzladung talwärts schwimmenden Boote gerechnet werden kann.

Unter dieser Voraussetzung werden sich dann, wie in Tabelle VIII ersichtlich ist, die Kosten für den Transport des Holzes in Booten nur um za. 20% höher stellen als jene der freien Floßfahrt, wie selbe vor Beginn der Kanalisierung der Moldau und Elbe bestanden hat.

Sollten die Boote jedoch seinerzeit vielleicht noch besser ausgenützt werden können, etwa so wie dormalen am Rhein, wo das Holz in den Booten hoch aufgeschichtet, die Bordwände weit überragend verfährt wird, so dürfte eine weitere Verringerung der Boots-Transportkosten in der kanalisierten Flußstrecke zu gewärtigen sein.

Nicht zu übersehen ist auch der Umstand, daß das Holz in Booten verladen bedeutend rascher an seinen Bestimmungsort gelangen wird als durch die freie Floßfahrt. Um die diesbezüglichen Unterschiede recht deutlich zum Ausdruck zu bringen, sind in Abb. 7 die Weg-Zeitkurven für die verschiedenen Transportarten des Holzes unter gleichzeitiger Berücksichtigung der erforderlichen Nachtruhe zur Darstellung gebracht worden, u. zw. auf Grund folgender Betriebsverhältnisse:

1. Der Weg, welchen die auf den nicht gestauten Strecken der Moldau und Elbe frei abschwimmenden Flöße stündlich zurücklegen, betrage von Prag bis Praskowitz durchschnittlich 3 km, von da ab 4 km.

2. Die tägliche Nachtruhe der Mannschaft sei bei allen Transportarten mit zehn Stunden bemessen.

3. Die Zeit, welche beim Schleppen von vier Flößen von dem Momente des Loswerfens der Schlepptaue ober einer Stauwehre bis zum Wiederintauchen des ganzen Floßconvois unterhalb des Wehres verstreicht, betrage eine Stunde.

4. Die Schleusungsdauer eines aus einem Dampfer und zwei Warenbooten bestehenden Schleppzuges betrage 1/2 Stunde.

Wie aus dem Verlaufe der drei in Abb. 7 verzeichneten Kurven zu ersehen ist, würde durch die Floßremorque eine nennenswerte Zeitersparnis gegenüber der freien Floßfahrt nicht eintreten. Da die freiabschwimmenden Flöße jedoch bei widrigen Winden mitunter acht statt drei Tage brauchen, um von Prag bis an die Landesgrenze zu gelangen und da außerdem die Mannschaft der geschleppten Flöße täglich weniger als zehn Stunden Nachtruhe benötigen dürfte, nachdem die Flößer wegen ihrer geringen Inanspruchnahme auch tagüber Zeit haben abwechselnd der Ruhe zu pflegen, so dürfte sich im Jahresdurchschnitte die Fahrdauer geschleppter Flöße, im Verhältnisse zu jener der frei abschwimmenden Flöße günstiger gestalten, als in Abb. 7 graphisch ersichtlich gemacht erscheint.

Noch größer wird jedoch die Zeitersparnis beim Transporte des Holzes in Booten, da diese dann ungefähr 34% der Fahrzeit der frei abschwimmenden Flöße beträgt. Diese Zeitersparnis könnte jedoch noch größer ausfallen, wenn die Bote auch in der nicht kanalisierten Elbestrecke von Praskowitz stromabwärts remorquiert würden, und wenn einmal für den Bootstransport Tag- und Nachtbetrieb eingeführt würde.

#### **Vergleich der Kosten verschiedener Holztransportarten nach durchgeführter Kanalisierung der Moldau von Prag bis Budweis.**

Die günstigen Aussichten bezüglich des Holztransportes in Booten nach beendeter Kanalisierung der Moldau unterhalb Prag lassen es empfehlenswert erscheinen, zu untersuchen, wie sich etwa die Holztransporte auf der Moldau oberhalb Prag gestalten könnten, wenn einmal diese Flußstrecke im Sinne des Wasserstraßengesetzes vom 11. Juni 1901 bis Budweis kanalisiert sein sollte.

Der Transport eines Floßstreifens von ca. 100 m<sup>3</sup> Holzbestand kostet dormalen von Budweis bis Prag, also in einer Strecke von 185 km, ca. K 80. Die Floßereikosten zehn solcher Streifen, welche ein Holzquantum besitzen, das in zwei Warenboten der 6700 Kategorie verladen werden kann, sind in der ersten Vertikalreihe der Tabelle X ausgewiesen und betragen heute K 800.



Würden die Flöße durch die einzelnen Haltungen, so wie gegenwärtig unterhalb Prag, geschleppt werden, und sollte die Moldau zwischen Budweis und Prag nach beendeter Kanalisierung in Übereinstimmung mit dem Berichte, den Herr Hofrat A. Oelwein in der Vollversammlung des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich am 25. Februar 1902 erstattet hat, 34 Schleusen erhalten, so dürfte sich der Transport des Holzes von Budweis bis Prag folgendermaßen gestalten:

Angenommen von der 185 km langen kanalisierten Flußstrecke würden, ähnlich wie unterhalb Prag, ca. 17% auf die Schleusenkanäle entfallen, so müßte die Floßremorque bloß in einer Flußlänge von 154 km durchgeführt werden, während in einer Strecke von 31 km die freie Floßfahrt wie bisher bestehen bliebe. Es würde dann der Transport von 1000 m<sup>3</sup> Holz, wenn stets zehn Floßstreifen à 100 m<sup>3</sup> auf einmal geschleppt werden könnten, auf K 1428 zu stehen kommen.

Falls die in Budweis eintreffenden Flöße dort auseinandergenommen und in Boote verladen werden sollten, so kämen natürlich für den weiteren Transport die Flößerlöhne in Fortfall, jedoch würde das Zerlegen und Verladen der Flöße einen Kostenaufwand verursachen, der sich, per 1 m<sup>3</sup> Langholz mit 25 h berechnet, auf K 250 stellen dürfte. Die gesamten Traktionskosten von Budweis nach Prag, also in einer Strecke von 185 km, würden sich dann, als Einheitssatz für 1 t/km Ladung bei 8 km Fahrgeschwindigkeit 0·53 h angenommen, auf K 588 und die Verladekosten dazu gerechnet auf K 838 belaufen.

Vergleicht man die im Vorstehenden angegebenen und in der Tabelle X übersichtlich zusammengestellten Zahlen mit einander, so kommt man zu dem Schlusse, daß die Floßremorque in der oberen Moldaustrecke nicht allein wegen der hohen Kosten, sondern auch wegen der langen Fahrtdauer keine Vor-

teile bieten würde. Die Fahrtdauer der geschleppten Flöße fällt deshalb so groß aus, weil nach beendeter Kanalisierung 34 Schleusen passiert werden müßten.

Unzweifelhaft günstiger würde sich jedoch der Transport des Holzes in Booten gestalten, denn es dürften die Kosten der freien Floßfahrt höchstens um za. 5% überschritten, die Fahrzeiten derselben jedoch um 22% unterschritten werden. Daß die Ersparnis an Zeit nicht noch größer ausfällt, ist auf die große Anzahl der Schleusen zurückzuführen. Natürlich darf bei dieser Gegenüberstellung nicht außer acht gelassen werden, daß der billige Transport des Holzes in Booten nur dann eintreten kann, wenn für die Boote eine entsprechende Rückfracht gesichert ist.

Auf eine solche kann jedoch gerechnet werden, denn die Kanalisierung der Moldau bis Budweis würde ja zum großen Teil den Zweck verfolgen, einen billigen Transportweg für jene Frachten zu schaffen, welche, aus den nördlichen und zentralen Teilen Böhmens sowie aus dem Auslande kommend, in der Richtung gegen Budweis verführt werden sollen. Vor allem ist darauf zu rechnen, daß auf der kanalisierten Moldaustrecke nordböhmische Kohle nach Südböhmen verschifft werden wird, um von dort zum Teil per Bahn nach den Alpenländern verführt zu werden. Diese Annahme findet ihre Begründung darin, daß die böhmische Kohle schon heute ihren Weg nach den oben genannten Gegenden nimmt, und weil mit der Verbilligung des Transportes der Kohle auch deren Konsum zunehmen wird. Die Bahn dürfte seinerzeit kaum imstande sein, mit dem Wasserwege zu konkurrieren, denn auf dem letzteren würde sich der Transport eines Kohlenquantums von 600 t, wie aus der Tabelle X zu entnehmen ist, von Prag bis Budweis auf ungefähr K 588, inklusive des Umladens vom Eisenbahnwaggon in das Boot auf K 804 stellen, während die Bahn für dieselbe Strecke und dasselbe Kohlen-

Tabelle X. Vergleich der Fahrtdauer und der Kosten verschiedener Holztransportarten auf der Moldau von Budweis bis Prag und verschiedener Kohlentransportarten von Prag bis Budweis.

Holzquantum (zehn Floßstreifen) . . . . .		1000 *)			600 *)		
		in Flößen		in zwei Warenbooten	per Bahn		
		Freie Fahrt Budweis-Prag 185 km, 4 km pro 1 St.	1. Remorque durch 34 Haltungen, 154 km, 5 km pro 1 St. 2. Freie Fahrt 31 km, 4 km pro 1 St. 3. 34 Schleusen zu 1 St.	1. Remorque durch 34 Haltungen, 185 km mit 8 km Geschwindigkeit pro 1 St. 2. 34 Schleusen zu 1/2 St.	Kohle (Prag-Budweis)		
Art des Holztransportes					Wasser (185 km)	Bahn-Tarif (169 km)	Bahn-Selbstkosten (169 km)
Hinfahrt	Fahrzeit inklusive täglicher zehnstündiger Nachtruhe . . . . . St.	76	122·5	60·5	—	—	—
	Perzentuelle Ersparnis an Fahrzeit gegenüber der freien Floßfahrt . . . . . %	—	negativ	22%	—	—	—
	Freie Fahrt, Flößerlöhne per 100 m <sup>3</sup> K 80 . . . K	800	800	—	—	—	—
	Remorquekosten . . . . . %	—	628	588	588	—	—
	Umladen des Holzes, bzw. der Kohle in Boote (Holz per 1 m <sup>3</sup> 25 h, Kohle per 1 t 36 h) . . %	—	—	250	216	—	—
	Totale Kosten . . . . . %	800	1428	838	804	2322	1622
	Kosten per 1 t/km . . . . . h	0·72	1·29	0·76	0·53	2·3**)	1·6
Rückfahrt	Perzentuelle Erhöhung der Transportkosten gegenüber der freien Floßfahrt . . . . . %	—	79%	5%	—	—	—
	Dampfer . . . . . K	—	200	—	—	—	—
Hin- und Rückfahrt	Leerer Schleppzug (9 km per 1 St., K 2·83 per 1 km) . . . . . h	—	—	524	—	—	—
	Totale Kosten . . . . . K	800	1628	1362	—	—	—
Hin- und Rückfahrt	Kosten per 1 t/km . . . . . h	0·72	1·47	1·22	—	—	—

\*) Bei der Zusammenstellung obiger Tabelle wurde von der Voraussetzung ausgegangen, daß das in die Warenboote zu verladende Holz ein spezifisches Gewicht von 0·6 besitze. Angenommen, es würde schwereres Holz zum Abtransporte gelangen, so würden obige Zahlen nur eine sehr geringe Änderung erfahren, weil sich die Transportkosten einer Warenboots-Ladung per 1 t/km umsomehr verringern, je größer die Gewichtsmenge der Ladung ist, welche in einem Warenboote untergebracht werden kann.

\*\*) Es wurde einer der niedrigsten Kohlentransporttarife der k. k. Staatsbahnen, und zwar Oberleutensdorf-Linz (412 km) K 9·4 pro 1 t, in Rechnung gezogen.

quantum ungefähr K 1622, also mehr als das Doppelte der Schiffsfracht einheben mußte, um nur die Selbstkosten des Transportes zu decken.

Den vorangegangenen Erwägungen zufolge kann demnach mit großer Wahrscheinlichkeit darauf gerechnet werden, daß die mit Holz talwärts schwimmenden Boote stets Rückfracht finden werden, so daß in weiterer Folge nach durchgeführter Kanalisierung der Moldau von Prag bis Budweis der Transport des Holzes in Booten fast ebenso teuer zu stehen kommen wird als jener durch die freie Floßfahrt, daß jedoch durch den Bootstransport außerdem noch eine 22% Fahrzeiterparnis gegenüber der beigünstigsten Wetter- und Wasserstände betriebenen Flößerei eintreten dürfte.

#### Holztransporte im südlichen Teile des Böhmerwaldes.

Nicht unbeeinflusst durch die Kanalisierung der Moldau von Prag bis Budweis dürften seinerzeit auch die Holztransport-Verhältnisse im Böhmerwald selbst bleiben, weshalb zum Schlusse auch diese einer kurzen Besprechung unterzogen werden mögen.

Zur Zeit, als die großen Holzbestände des Böhmerwaldes noch wenig verwertet werden konnten, wurde der größte Teil des Holzes zu Scheitern verarbeitet, welche teils auf der Moldau nach Prag, teils auf dem sogenannten fürstlich Schwarzenberg'schen Schwemmkanale und dem Mühlflusse bis an die Donau geschwemmt und von dort per Schiff weiterbefördert wurden. Nachdem ein Teil des eben genannten Schwemmkanales auch heute noch zum Langholz-Transporte verwendet wird, und da über diesen interessanten Kanal verhältnismäßig wenig in die Öffentlichkeit gedrungen ist, so mögen im Nachfolgenden einige Daten über den Bau und Betrieb desselben angeführt werden, welche von Herrn fürstl. Schwarzenberg'schen Ober-Ingenieur K. Kletetschka in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt wurden.

#### Der fürstlich Schwarzenberg'sche Holzschwemmkanal

erstreckt sich längs der nach Nordost abgedachten, vielfach gekrümmten Berglehnen des Dreisselberges, Plückensteins, des Hochficht- und Schindlauerberges und läuft, wie aus dem Situationsplan (Abb. 8) ersichtlich ist, mit der Moldau fast parallel. Von seinem Ursprung am sogenannten „Lichtwasserbach“ nächst der Ortschaft Neuthal in Böhmen bis zu seiner Einmündung in den Mühlfluß, also einschließlich des kanalisierten Zwettelbaches, welcher von der Wasserscheide zwischen der Moldau und Donau am sogenannten „Rosenhügel“ die weitere Fortsetzung des Schwemmkanals bis zum Mühlflusse bildet, besitzt er eine Gesamtlänge von 51.8 km.

Der Bau des Kanales erfolgte in zwei verschiedenen Zeitperioden. Die sogenannte alte Kanalstrecke vom

Mühlflusse aufwärts bis zum Hirschbache, 39.9 km lang, ist in den Jahren 1788 und 1789 durch den F. S. Ingenieur Josef Rosenauer, der sogenannte „neue Kanal“ vom Hirschbache aufwärts bis zum „Lichtwasser“, 11.9 km lang, in den Jahren 1821 und 1822 von dem F. S. Ingenieur Josef Falta erbaut worden.

Das Totalgefälle der Kanalsohle vom „Lichtwasser“ bis zum Mühlflusse beträgt 420.9 m, wovon auf die künstliche, 44.3 km lange Kanalanlage 137.2 m und auf den 7.5 km langen, kanalisierten Zwettelbach 283.7 m entfallen.

Mit Ausschluß der sogenannten „Eselauriese“, einer steilen Terrainabstufung, die beim Baue nicht umgangen werden konnte, und welche bei 45.5 m Länge ein Gefälleverhältnis der Kanalsohle von 104 ‰ besitzt; dann mit Ausnahme des 419.1 m langen Tunnels in Hirschbergen, in welchem die Kanalsohle mit 16.6 ‰ abfällt, und endlich mit Ausschluß der unterhalb dieses Tunnels befindlichen zweiten Riese von 305.3 m Länge, die ein Gefälle von 880 ‰ erhalten hat, variiert in der ganzen übrigen, 43.5 km langen Strecke des künstlich angelegten alten und neuen Kanals vom Lichtwasser bis zum Rosenhügel das relative Gefälle der Kanalsohle zwischen 1.7 ‰ bis 2.5 ‰. Im kanalisierten Zwettelbache beträgt dieses Sohlgefälle im Durchschnitte 37.6 ‰, in der steilsten Profillänge 180 ‰ und bei der Einmündung in den Mühlfluß 12 ‰.

Bis auf die 70 m lange Talschlucht des Roßbaches, welche mittels eines Aquäduktes übersetzt worden ist, und bis auf den erwähnten 419.1 m langen Tunnel in Hirschbergen ist der Kanal durchaus im An-, zumeist aber im Einschnitte erbaut. Derselbe hat, wie Abb. 9 zeigt, einen trapezförmigen Querschnitt, dessen obere lichte Breite zwischen 2.5 m und 2.8 m, dessen untere Breite



Abb. 8. Fürst Schwarzenberg'scher Schwemmkanal.



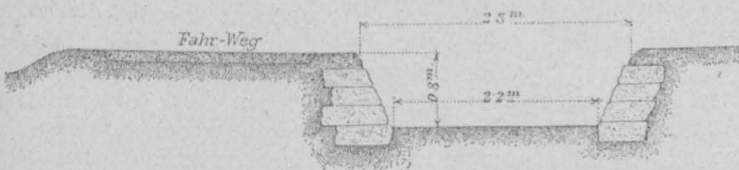


Abb. 9. Normalprofil des F. S. Schwemmkanales.

zwischen 2 m und 2.2 m und dessen Tiefe zwischen 0.79 m und 0.96 m wechselt. Bei den vorbeschriebenen Riesen (steilen Terrainabsätzen) verengt sich die Kanalsohle bis auf 1 m bis 1.2 m Breite. Die Wände sind in diesem Falle aus roh behauenen Granitquadern hergestellt und die Kanalsohle mit größeren, in die beiden Quadermauern eingreifenden Steinplatten ausgepflastert.

In der 43.5 km langen Kanalstrecke, in welcher das Gefälle der Sohle auf das laufende Meter bloß 1.7 ‰ bis 2.5 ‰ beträgt, haben die beiden Kanalwände eine Verkleidung aus trockenem Bruchsteinmauerwerk; die Sohle ist hier nicht gepflastert.

Schon bei der Erbauung des alten Kanals im Jahre 1788 ist das beim Aushube des Kanalbettes gewonnene Erd- und Schottermateriale zur Herstellung eines Dammes und fahrbaren Weges auf dem linken Kanalufer verwendet worden. Dieser 43.5 km lange Weg hat bisher sowohl dem Schwemmbetriebe und der Instandhaltung der Schwemmwerke als auch der allgemeinen Kommunikation wesentliche Dienste geleistet.

Zur halbwegs günstigen Abtriftung des Scheitholzes ist in der künstlichen Kanalanlage eine Wasserhöhe von mindestens 33 cm erforderlich, welche einem Wasserzuflusse von 695 Sekundenlitern entspricht. Dieser Wasserzufluß zum Schwemmkanale muß sich bis auf 1768 Sekundenliter erhöhen, wenn auch in dem steilen Abfalle des kanalisierten Zwettelbaches eine Wasserhöhe von 21 cm bis 24 cm erreicht werden soll.

Die Versorgung des Kanals mit dem nötigen Betriebswasser bewerkstelligen die von den eingangs beschriebenen Berglehnen zur Moldau herabfließenden Bäche und sonstigen Wasserläufe, welche die Kanaltrasse schneiden. Die Zahl der Bäche beträgt 27, darunter der Lichtwasserbach, Igelbach, Roßbach, Seebach, Rothbach u. a. m., von welchen mehrere (nach den im Jahre 1886 durchgeführten Wassermessungen) in der trockensten Jahreszeit mehr als 100 Sekundenliter dem Schwemmkanale zuführen. Überall, wo diese Bäche den Kanal durchschneiden, sind in die Kanalwände Schleusen oder Überfallgerinne eingebaut, durch welche die Zuleitung des Wassers zum Kanalgerinne reguliert, eventuell das Bachwasser ganz und ohne das Kanalbett zu berühren über den Kanaldamm in das Bachbett abgeleitet werden kann. Als Wasservorratsbehälter zur Speisung kanals dienen endlich noch der 72 ha umfassende Plöckensteiner See, mit einer 2.5 m Wasserhöhe erzeugenden Stau- und Ablassschleuse und schließlich die eine Wassermenge von 12.280 m<sup>3</sup> fassende Hirschbachschwelle.

Die im Jahre 1789 vollendete Strecke des alten Kanals (39.9 km lang) wurde in eigener Regie gebaut und verursachte ohne die Kosten der Grundentschädigung und des Grundankaufes einen Aufwand von fl. ö. W. 126.000. Die ursprünglich mittels eines Holzgerinnes bewerkstelligte Überbrückung der Talschlucht beim Roßbache wurde im Jahre 1805 durch einen 70 m langen, mit einem gewölbten Wasserdurchlasse versehenen Erd- und Steindamm ersetzt, wobei die Herstellungskosten den Betrag von fl. ö. W. 6400 erreicht haben.

Bei dem in den Jahren 1821 und 1822 erbauten, sogenannten neuen Kanale sind Akkordlöhne eingeführt worden, u. zw. betrugen dieselben z. B. für die Kanalbettgrabung per Kurrentklafter 1 fl. 29 1/2 kr. ö. W., für die

Beseitigung eines starken Baumstammes 42 kr. ö. W. und für die Anfertigung eines Bohrloches bei den Stein sprengungen für den Längenzoll 1/10 kr. ö. W.

Der fürstlich Schwarzberg'sche Schwemmkanal bildet, insoweit derselbe in Böhmen gelegen ist, landtäfelichen Besitz der Herrschaft und des Herzogtums Krummau. Was jedoch die Grundflächen dieses Schwemmkanales anbelangt, welche zu dem Stifte Schlägel und den Rustikalgründen der anderen Wirtschaftsbesitzer in Oberösterreich gehörten, so wurde die Grundablösung für den Kanalbau in folgender Weise durchgeführt: Bei der kommissionellen Begehung der Trasse, welche unter Beiziehung aller beteiligten Grundbesitzer und zweier beeideter Sachverständigen erfolgte, wurden die Längen und Flächen des zum Kanalbettes und Kanaldamme (Fahrwege) erforderlichen und beanspruchten Grundteiles ermittelt und für jede Parzelle das jährliche Erträgnis an Heu- oder Halmfrucht berechnet. Nachdem dann der erhobene jährliche Grundentschädigungsbetrag kapitalisiert und jedem einzelnen Besitzer gleich bei der Begehung bar ausgezahlt worden war, blieben die Grundbesitzer Eigentümer der zur Kanalanlage verwendeten Grundteile, während die Duldung dieses Kanals auf die Dauer dessen Bestandes als ein Servitutsrecht der Krummauer Schwemmregie im Begehungprotokolle sichergestellt und mit dem Prämonstratenserstifte Schlägel überdies ein besonderer Vertrag geschlossen worden war. In dem Kommissionsprotokolle wurde den Grundbesitzern zugestanden, Brücken, Wasserleitungen oder Rinnen quer zum Kanale ausführen zu dürfen. Die Schwemmregie übernahm die Verpflichtung, diese Objekte fernerhin auf eigene Kosten zu erhalten.

In früherer Zeit ist dieser Kanal nur zur Abtriftung des Scheitholzes benützt worden, u. zw. wurden von der Erbauung des Kanales an bis zum Jahre 1873 2,047.897 Klafter Holz abgeschwemmt. Es wurden zwar vor und nach dem Jahre 1870 Versuche gemacht, auf diesem Schwemmkanale auch Langhölzer, u. zw. Hopfenstangen bis zum Rosenhügel, dann Brettklötzer zu den am Seebache gelegenen Sägewerken und auch anderes Langholz bis zu der am Kanale situierten „Hefenkriegbach“-Ablege, welche mit dem, bei dem Orte Salnau an der Moldau gelegenen Holzplatze durch einen guten Fahrweg verbunden ist, abzutriften, aber es war dies von keiner besonderen Bedeutung. Erst nachdem das gefällte Holz eine bessere Verwertung als zu Brenn zwecken fand, so daß nur die ganz unbrauchbaren Abschnitte und einzelne Stämme zu Brennholz verarbeitet, die Erzeugung desselben daher auf das möglichst kleinste Maß reduziert, dagegen jene des Bau- und Nutzholzes bedeutend vergrößert wurde, und erst nachdem die starken Krümmungen des Kanals beseitigt und durch flache Bögen ersetzt worden waren, konnten in der oberen, 22.6 km langen Kanalstrecke vom Lichtwasser bis zur Hefenkriegbach-Ablege größere Mengen von Bauholz in einzelnen losen Stämmen abgetriftet werden. Dieses Holz mußte dann von der genannten Ablege per Achse zur Moldau geführt werden, für welche Zufuhr per Festmeter 40 kr. ö. W. bezahlt wurden.

Diese Frachtkosten bildeten in der letzten Zeit eine bedeutende und jährlich wiederkehrende Auslage, so daß seit dem Zeitpunkte, als die Schwemme des Scheitholzes zum Mühlflusse und weiter zur Donau ganz eingestellt und der größte Teil des Holzes per Wagen zur Moldau geführt werden mußte, der Entschluß reifte, den alten Schwemmkanal durch eine Wasserriesen mit der Moldau zu verbinden. Dieses Vorhaben ist endlich auch im Jahre 1887 nach einem von dem F. S. Ober-Ingenieur K. Kletetschka verfaßten Projekte ausgeführt worden.

Diese Verbindungsriesen zweigt, wie aus dem Situationsplane (Abb. 8) ersichtlich ist, von dem alten Schwemm-



kanale bei der Hefenkriegbach-Ablege in einer Bogenkurve von 162,0 m Radius ab und mündet unterhalb der fürstl. Salnauer Dampfbrettsäge in die Moldau ein. Die Länge dieser Wasserriese beträgt 3,8 km, das Totalgefälle 115,4 m. Da man sich bei der Erbauung dieses Verbindungskanales an die bestehenden Terrain-Absätze möglichst anschließen mußte, so kommen in den einzelnen Strecken Gefällsverhältnisse von 1,90/00, 2,20/00, 2,50/00, dann aber auch von 3,00/00, 4,20/00, ja selbst solche von 7,50/00 vor.

Bei einer angenommenen Wassermenge von 1500 l pro eine Sekunde und einer Wassertiefe von 0,36 bis 0,48 m im Kanale ergaben sich selbstverständlich mehrere verschieden breite Querprofile und darunter in der Strecke des größten Gefalles von 7,50/00 die in den Abb. 10 und 11 zur Darstellung gebrachten.

Normalprofil der Verbindungsriese zwischen Moldau und F. S. Schwemmkanal.

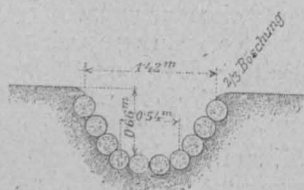


Abb. 10. In Holz.

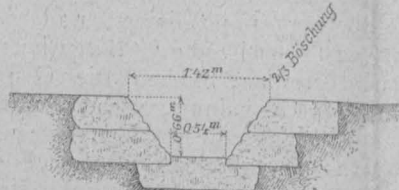


Abb. 11. In Granit.

Die Wände dieser Verbindungsriese wurden ursprünglich mit abgeschälten Rundhölzern verkleidet, welche aber nach und nach durch Bruchsteinmauerwerk und auch durch roh bearbeitete Granit-Quadern ersetzt werden.

Das gesamte, vom alten Schwemmkanale kommende Scheit- und Langholz — unter letzterem Stämme von 23 m Länge — wird auf der zuletzt beschriebenen Verbindungsriese nach den an der Moldau gelegenen Auslandeplätzen zugetriftet. Von da geht es zum größten Teile auf einem 0,6 km langen Schleppgeleise zur Bahnstation Salnau weiter und wird gegenwärtig per Bahn größtenteils nach Krummau und teilweise weiter nach Budweis verfrachtet.

Letzterer Umstand verdient besonders hervorgehoben zu werden, denn er läßt die Kanalisierung der Moldau von Prag bis Budweis wünschenswert erscheinen. Könnte nämlich

das per Bahn nach Budweis gebrachte Holz daselbst direkt in Boote verladen werden, so würden nicht allein die Floßherstellungskosten vollkommen entfallen, sondern das Holz dürfte auch preiswerter als bisher werden, da es einestheils nicht gelocht werden müßte, was derzeit wegen der Vereinigung der Baumstämme zu Flößen unvermeidlich ist, und weil andernteils das Holz unausgelaugt, trocken und unabgestoßen in seinem Bestimmungsorte eintreffen würde.

Der Bahntransport des Langholzes von Salnau nach Budweis, d. i. zwischen zwei Orten, die beide an der flößbaren Moldau liegen, läßt auch vermuten, daß sich heute das Flößen auf der Moldau für jene Langhölzer, welche aus den oberen Teilen des Böhmerwaldes kommen und nach Budweis befördert werden müssen, ungünstig gestaltet. Dies dürfte seine Erklärung zum Teile darin finden, daß die frei abschwimmenden Flöße in der Nähe von Hohenfurth, bei der sogenannten Teufelsmauer, ein unüberwindliches Hindernis finden, weil dort das Moldau-Flußbett mit Steinblöcken ganz verworfen ist und ein abnormal großes Gefälle besitzt. Die Flöße müssen deshalb bei der sogenannten Lippner Schwebel auseinandergenommen und per Achse bis nach Hohenfurth geführt werden. Dort vereinigt man die Baumstämme wieder zu Flößen, welche dann ohne weitere Hindernisse (es wären denn seichte Flußstellen, Wassermangel, beschränkte Durchfahrtszeit durch die Mühlwehren-Durchlässe etc.) Moldau abwärts bis nach Prag und auch weiter schwimmen.

Der Transport des Holzes auf der oberen Moldaustrecke könnte sich vielleicht dann noch einmal lebhafter entwickeln, wenn der Budweis-Linzer Kanal gebaut und in der Nähe von Hohenfurth vorbeigeführt werden sollte, denn dann könnte vielleicht die oberhalb der Teufelsmauer befindliche Moldaustrecke mittels eines Zweigkanales, der gleichzeitig als Wasserzubringer für den Schifffahrtskanal zu dienen hätte, mit letzterem verbunden werden. Das Holz würde dann nach dem Zurücklegen eines verhältnismäßig kurzen Weges zum Schifffahrtskanale gelangen, dort in Boote verladen werden und könnte dann, unabhängig vom Wasserstande und anderen die Floßfahrt erschwerenden Umständen, seinen weiteren Weg nicht nur nach der Moldau und Elbe, sondern im Bedarfsfalle auch nach der Donau nehmen.

## Hochfengasmaschinen-Anlage im Eisenwerke Kladno.

Von Ingenieur Karl Machacek.

Als vor ungefähr zwei Jahren eine Vergrößerung der Kraftanlage des Elektrizitätswerkes im Eisenwerk Kladno geplant wurde, stellte sich die Frage in den Vordergrund, ob die damals mit 2 Dampfdynamos von je 500 PS ausgestattete Anlage durch eine neue Dampfmaschine oder aber durch einen Gasmotor von ungefähr der gleichen Nennleistung wie die der bereits bestehenden Dampfdynamos erweitert werden sollte. Die wesentlichsten Bedenken gegen die Aufstellung eines Gasmotors waren damals nach zwei Richtungen gehegt worden, und kamen hierbei zunächst die Frage der Sicherheit des Betriebes, dann aber auch die Möglichkeit des Parallelschaltens von Gasmotoren mit Dampfmaschinen in Betracht. Es muß hier gleich betont werden, daß man damals nicht auf eine Reihe von geglückten Ausführungen zurückblicken konnte, daß auch eine wissenschaftliche und auf exakter Grundlage aufgebaute Anschauung nicht bestanden hatte, daß vielmehr gerade die ersten Versuche in der Praxis wenig ermutigend waren. Dementsprechend wurde bei den einleitenden Verhandlungen mit den beiden, die Anlage ausführenden Firmen, und zwar mit der Maschinenbau-A.-G. vorm. Breitfeld, Danek & Co., welche den maschinenbaulichen Teil (Abb. 1) und der Elektrizitäts-A.-G.

vorm. Kolben & Co., welche den elektrischen Teil in Auftrag erhalten sollten, auf den Punkt des Parallelschaltens der Maschinen das größte Augenmerk gelenkt und hierbei alles vorgesehen, was zum Gelingen irgendwie hätte beitragen können.

Seit dieser Zeit ist die Anlage tatsächlich in Betrieb gegeben worden, und es haben sich, was das Parallelschalten anbelangt, keine Mängel gezeigt, sondern es hat sich vielmehr ergeben, daß man von einigen Einrichtungen hätte ganz gut absehen können, d. h. daß man, ohne von diesen Einrichtungen irgend Gebrauch zu machen, ein tadelloses Parallelarbeiten hätte erzielen können.

Es wurde gerade in den letzten zwei Jahren in der Literatur dem Probleme des Parallelarbeitens von Gasmotoren eine erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt und versucht, durch exakte Rechnung der Lösung dieses Problems näher zu kommen; hiedurch haben sich heute die Ansichten über diesen Punkt auch geändert und geklärt, und wären jetzt viele, sozusagen aufgetauchte Bedenken in Fortfall gekommen.

Es sei nun im folgenden die Ausbildung der Anlage näher beschrieben und hierbei auch besonders jener Momente



gedacht, welche sich auf das Parallelarbeiten der Gasmaschine mit der vorhandenen Anlage beziehen.

Die elektrische Energieverteilung im Eisenwerke Kladno geschieht durch ein primäres Drehstromnetz von 500 Volt verketteter Spannung, und hat die Anlage die verhältnismäßig noch nicht häufig in Verwendung stehende Periodenzahl von 25 Per./Sek. Diese Periodenzahl ist für die reine Kraftanlage betreffs der Motoren günstiger, hat aber den Nachteil, daß der Lichtbetrieb hiemit bereits auf Schwierigkeiten stößt, die sich besonders bei Verwendung von Bogenlampen geltend machen. Es wurde daher die Lichtzentrale als eine Umformer-Unterstation angegliedert und diese mit Gleichstrom nach dem Dreileitersysteme  $2 \times 115$  Volt, mit Spannungsteilung durch eine Akkumu-

motivgußkrane von 80 PS oder des Roheisenaufzuges von 50 PS, stillgestellt wurde. Die Dampfdynamos sind stehende Compoundmaschinen mit Kondensationsanschluß, Kolbenschiebersteuerung und mit einem Dörfel'schen Achsenregulator versehen, mit direkt gekuppeltem Drehstromgenerator ohne Schwungrad. Der Regulator ist durch einen kleinen Motor vom Schaltbrette beeinflusst. Die Dampfmaschine macht normal 150 Touren. Die beiden vorhandenen Dampfmaschinen sind in ihrem elektrischen und mechanischen Teile vollkommen gleich und arbeiten zusammengeschaltet fast ganz ohne Ausgleichstrom, da ein sehr exaktes Einregulieren auf gleiche Spannung und Tourenzahl ermöglicht ist. Für das Parallelschalten dienen Phasenlampen, die so geschaltet sind, daß nach der Drehrichtung der

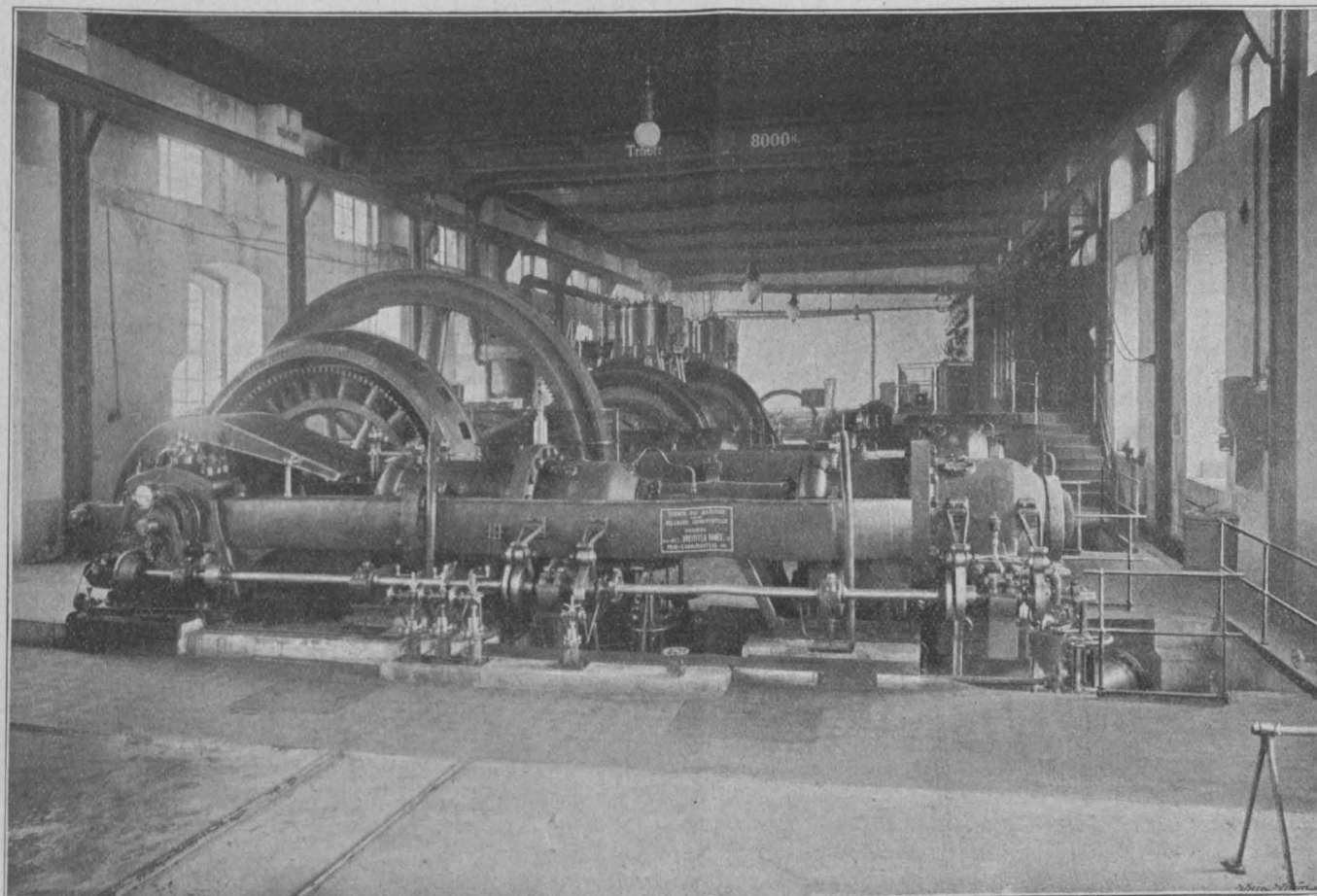


Abb. 1.

latorsbatterie ausgeführt. Die Erregung für die Drehstromgeneratoren wird dem Lichtnetze entnommen, welches durch die Batterie unabhängig von den Schwankungen in der Tourenzahl der Primäranlage, konstante Spannung liefert.

Dementsprechend ist also die gesamte Kraftanlage durch Motoren, und zwar durch asynchrone Drehstrommotoren belastet, welche außerdem selbst stark wechselnden Beanspruchungen ausgesetzt sind; der reine Transmissionsantrieb von Motoren ist nur in vereinzelten Fällen in Anwendung, und die Mehrzahl der Motoren und auch alle größeren Motoren, mit Ausnahme der Drehstrom-Gleichstrom-Umformer für den Lichtbetrieb, dienen zum Antriebe von Kranen, Aufzügen, Rollgängen u. s. w.

Das Belastungsdiagramm ist daher ein sehr wechselndes, und es hat sich gezeigt, daß im Falle, eine einzige Dampfmaschine den Betrieb zu unterhalten hatte, das Zuschalten einer zweiten Dampfmaschine nicht früher durchführbar wurde, als bis ein Teil der großen Motoren, wie z. B. der des Baggerkranes von 120 PS, der beiden Loko-

verlöschenden und aufleuchtenden Lampen der Sinn, in welchem die eine oder andere Maschine behufs Einregulierung auf gleiche Tourenzahl beschleunigt werden soll, festgelegt wird.

Die neu aufzustellende Gasmaschine sollte eine Leistung von 600 PS erhalten, und als Grundbedingung war die Aufgabe gegeben, daß ein Parallelarbeiten mit den vorhandenen zwei Dampfdynamos ermöglicht werde. Das System war durch die Type, welche die Firma D a n e k bereits anderenorts in Ausführung gebracht hatte, des Delamare-Debouteville-Gasmotors der Firma Cockerill, gegeben. Es war somit die Viertakt-Wirkung des Gaszylinders festgelegt.

Um ein richtiges Zusammenarbeiten von mehreren Drehstromgeneratoren auf ein gemeinsames Netz zu verbürgen, sind eigentlich zwei Bedingungen zu erfüllen, und zwar die Aufgabe des Parallelschaltens und dann das In-terhalten der Maschinen im parallelschalteten Zustande. Beide Bedingungen sind abhängig von den mechanischen und elektrischen Größen der Maschinen, und man war bis

vor kurzem geneigt, gerade in den mechanischen Eigenschaften, insbesondere den Schwungmassen, resp. dem Ungleichförmigkeitsgrad, die Gewähr für richtiges Zusammenarbeiten zu suchen. Schon die Erfahrung hat aber gezeigt, daß ein willkürliches Erhöhen der Schwungmassen nicht immer zum Ziele führt, daß vielmehr, wie einige Autoren ausführen, durch Erniedrigung des Ungleichförmigkeitsgrades eine Verschlechterung in dieser Beziehung eintreten kann. Erwägungen rechnerischer Natur haben auch bestätigt, daß bei Beibehaltung der alten Grundsätze, die seinerzeit für den Betrieb mit Drehstromgeneratoren aufgestellt wurden, danach ein Parallelschalten von Gasmotoren, besonders von solchen mit einem einzigen Viertaktzylinder aus dem Grunde unmöglich wird, weil die hierfür rechnungsmäßig bestimmten Schwungmassen überhaupt nicht unterzubringen wären.

Es hat nun auch in diesem Falle die Firma Kolben ihr Hauptaugenmerk auf die richtige Bemessung des elektrischen Teiles gelenkt und bei Entwurf des Drehstromgenerators diesen, gegenüber den vorhandenen Generatoren der Dampfmaschine, abgestimmt.

Wenn auf die beiden Bedingungen des Parallelarbeitens von Drehstromgeneratoren zunächst wieder zurückgegriffen werden soll, so ist vor allem für den Moment des Parallelschaltens ein, wenn auch nur durch kurze Zeit andauernder Beharrungszustand beider Maschinen, d. i. der im Betrieb befindlichen oder des Netzes und der zuzuschaltenden, sich noch im Leerlaufe befindlichen Maschine, zu schaffen. Wenn vorausgesetzt wird, daß das Netz keinen starken Belastungsschwankungen ausgesetzt ist, so kann hier Spannung und Periodenzahl als konstant angesehen werden. Die neu zuzuschaltende Maschine muß daher zunächst auf gleiche Spannung und gleiche Umfangsgeschwindigkeit gebracht werden. Die Spannung selbst ist nun, konstante Erregung vorausgesetzt, von der Umfangsgeschwindigkeit abhängig, und es resultiert demnach die Aufgabe, die zuzuschaltende Maschine auf konstante Umfangsgeschwindigkeit zu bringen.

Für diesen ersten Teil der Anforderung des Parallelarbeitens ist also die Aufgabe, die Tourenzahl eines Gasmotors konstant zu halten, die erste, welche erfüllt werden muß. Um nun in dieser Beziehung sich der Lösung der Aufgabe zu nähern, wurde durch Aufstellung von vier Zylindern, von denen je zwei in Tandem arbeiten, die Anzahl der Arbeitsimpulse per Umdrehung auf zwei erhöht, so daß sämtliche vier Zylinder des Gasmotors, was die per Umdrehung auftretenden Impulse anbelangt, der Wirkungsweise eines Dampfzylinders gleichkommen. Natürlich liegt der Fall für die Gasmaschine auch jetzt noch gegenüber einer Einzylinder-Maschine deshalb ungünstiger, weil die Kraftäußerungen viel momentaner und schärfer auftreten als durch den Dampfdruck; d. h. der Verlauf des Tangentialdruckdiagrammes ist ein viel unregelmäßigerer.

Selbstverständlich spielt auch hier die Wirkungsweise des Regulators eine große Rolle. Der Gasmotor erhielt die bei dieser Gasmotortype übliche Regulierung mittels einer Luftpumpe, welche bei zu hoher Steigerung der Tourenzahl Aussetzer einleitet, welche durch Absperren des Gaszuflusses eine Explosion im Zylinder verhindert. Es treten besonders im Leerlaufe somit sehr wechselnd aufeinanderfolgende Impulse auf, und folgen volle Explosionstouren auf reine Leerlauf Touren. Es liegen also auch hier die Verhältnisse gegenüber einer Dampfmaschine ungünstiger, in welcher durch ein sanftes Absperren der Dauer des Dampfzutrittes durch den Regulator ein allmähliches Sinken der Antriebsimpulse durchgeführt wird.

Diese Erwägungen haben nun zu folgenden Maßnahmen geführt. Es wurde auf den Einbau einer verhältnismäßig großen Schwungmasse Rücksicht genommen; ferner griff man zu der früher vielfach in Verwendung gekommenen künstlichen Belastung der anzuschaltenden Maschine zurück,

und es wurde zu diesem Zwecke eine magnetische Schwungradbremse angeordnet, die am Umfang des abgedrehten Schwungrades von 5.5 m Durchmesser mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 44.2 m pro Sek. eine kräftige Abbremsung hervorrufen sollte.

Diese drei Maßnahmen, Unterteilung der Zylinder, große Schwungradmasse und Schwungradbremse, sollten ein leichtes Einregulieren auf konstante Tourenzahl ermöglichen, und es haben sich auch die Touren je nach Bedarf vollkommen den Touren der Dampfmaschine anpassen lassen, die Phasenlampen konnten durch mehrere Sekunden zum dauernden Verlöschen gebracht werden.

Ist das Zusammenschalten der Maschinen einmal geschehen, so sind sodann ganz andere Faktoren für das weitere Intritarbeiten der Maschinen maßgebend. Es sind besonders die Ausgleichsströme hier von Bedeutung, die durch stetiges Anwachsen ein Außertrittfallen herbeiführen können.

Die nun folgenden Erscheinungen beim Zusammensetzen von mehreren Maschinen auf ein gemeinsames Netz wurden gerade in letzter Zeit eingehenden Untersuchungen unterzogen und die Aufgabe, das sogenannte Pendeln der Maschinen, rechnerisch zu lösen versucht. Es bestehen auch diesbezüglich verschiedene Auffassungen, welche diese Erscheinung als eine Art von Resonanz von mehreren Schwingungen auffassen, andererseits diese Schwingungen als Interferenzschwingungen zu deuten suchen. In allen Fällen spielt der Ausgleichstrom eine wichtige Rolle, welcher Ausgleichstrom durch die in der Phase und Größe der jeweiligen elektromotorischen Kraft beider Maschinen resultierende Spannung hervorgerufen wird, und welcher Strom deshalb sehr hoch werden kann, da der Ohm'sche Widerstand für diesen Strom, der nur zwischen den zwei Maschinen fließt, sehr klein ist; man kann diesen Strom dadurch reduzieren, daß man elektrische Dämpfungen einbaut, und Kapp schlägt diesbezüglich Kupferringe, die um die Pole gelegt werden, vor. Außer der konstruktiv schwierigen Lösung haben diese den Nachteil hoher Kosten.

Einfacher läßt sich dem Ausgleichsstrom durch eine Erhöhung des Widerstandes, und zwar eines induktiven Widerstandes begegnen, und wurde in diesem Falle eine Drosselspule vorgeschaltet, welche das Anwachsen des Ausgleichstromes zu verringern hatte.

Bei Bemessung der elektrischen Größen der neuen Maschine wurde im Einklange mit den Größen der bereits vorhandenen Dampfmaschinen vorgegangen und hiebei insbesondere auf die Charakteristik größere Aufmerksamkeit gelegt. Es sollten hiebei folgende Erwägungen maßgebend wirken.

Die Charakteristiken zweier Maschinen decken sich im allgemeinen nie ganz genau, sondern sie verlaufen teils nebeneinander, teils sich schneidend, etc.

Im nebenstehenden Bilde (Abb. 2) sind zwei Charakteristiken nebeneinander gezeichnet, wobei die eine einen rasch ansteigenden und dann fast parallel zur Abszissenachse verlaufenden Charakter hat, während die andere eine Kurve zeigt, die in noch ungesättigtem Eisen arbeitet. Der Punkt A markiert jene Stelle, wo die Maschinen bei gleicher Erregung oder, falls die Erregerspannung konstant ist, bei gleicher Touren-

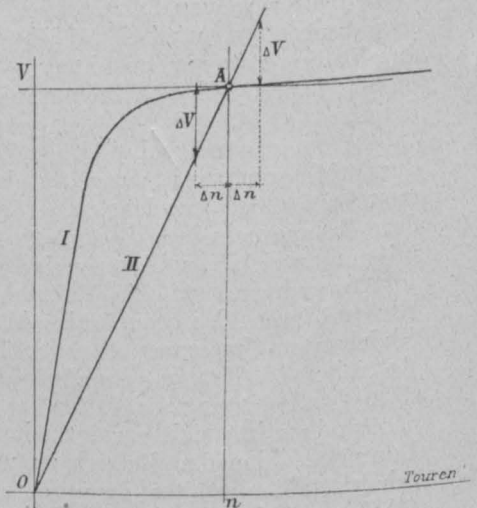


Abb. 2.



zahl dieselbe Klemmenspannung zeigen; fällt nun aus irgend einem Anlasse die Tourenzahl der Maschine mit der Charakteristik II, während die der Maschine I konstant bleibt, so tritt zwischen beiden Maschinen eine Spannungsdifferenz  $\Delta V$  auf, welche veranlaßt, daß ein Ausgleichstrom von der Maschine I zur Maschine II geht. Hiedurch tritt also ein Entlasten der Maschine II ein und mit diesem in Zusammenhang ein Einregulieren auf gleiche Tourenzahl und Spannung.

Das Pendeln selbst kann nun ebenfalls als ein Auf- und Abschwanken um den Punkt A angesehen werden, und es wird also die Variation der Umfangsgeschwindigkeit in der einen Maschine gedämpft durch einen Ausgleichstrom, welcher die zurückbleibende Maschine entlastet, also beschleunigt und umgekehrt. Hieraus folgt nun, daß die mit einem kleineren Ungleichförmigkeitsgrade behaftete Maschine (die Gasmaschine) eine stärker abfallende Charakteristik erhalten, also mit wenig gesättigtem Eisen arbeiten soll, gegenüber der anderen Maschine (der Dampfmaschine).

Diese elementare Darstellung soll die beabsichtigte Wirkung bei Entwurf der Charakteristik der neuen Gasdynamo erklären.

Die Erfahrung im Betrieb hat gezeigt, daß im allgemeinen einerseits das große Schwungrad und die vier Zylinder, andererseits die Drosselschraube die Hauptfaktoren bildeten, welche das Zusammenarbeiten der vorhandenen Dampfmaschine mit der neuen Gasdynamo anstandslos ermöglichten. Die Anschaffung der Schwungradbremse erwies sich also als gänzlich überflüssig. Nicht unerwähnt darf bleiben, daß die verhältnismäßig kleine Periodenzahl von 25 pro Sekunde die Lösung des Parallelschaltens vereinfachte.

Im Anschlusse daran soll noch etwas auf den Bau und die Art des Betriebes der Maschine selbst eingegangen werden.

Es stellten sich bei Inbetriebsetzung der Maschine verschiedene Schwierigkeiten ein, die nach eingehender Untersuchung durchgehends der mangelhaften Staubreinigung der Hochofengase zugeschrieben werden mußten.

Es wurde der Frage der Staubreinigung besonders bei dieser Anlage das größte Interesse entgegengebracht, und wurden die Versuche unter den verschiedensten Varianten durchgeführt.

Bei Bestellung der Anlage waren auch hierüber noch keine abschließenden Resultate vorgelegen, und war man vielmehr allein auf einzelne wenige, bereits ausgeführte Anlagen angewiesen, die Staubreinigungen besaßen, welche nach allerdings unoffiziellen Angaben zufriedenstellend arbeiten sollten. Die Reinigung der Hochofengase für motorische Zwecke wurde im Vergleiche zu heute damals nur sehr ungenügend durchgeführt, und man war mehr bestrebt, die Konstruktion der Gasmaschine derart auszuführen, daß dies ungenügend gereinigte Gas in der Maschine keinen Schaden anrichte und der Staub des verbrannten Gases ungehindert beim Auspuff entweichen könne.

Man hatte hierbei jedoch nicht bedacht, daß der Staub, nicht nur was den mechanischen Verschleiß in der Maschine anbelangt, gefährlich wirken kann, sondern auch die exakte Verbrennung benachteiligt. Man ist später mit der Reinigung der Gase viel sorgfältiger zu Werke gegangen, und diese ist durch zahlreiche Neuerungen und Verbesserungen, welche innerhalb der letzten drei Jahre platzgriffen, derart vervollkommen worden, daß die Frage, die früher die Verwendung der Hochofengase ernstlich zu gefährden geeignet war, nunmehr als vollkommen gelöst angesehen werden kann.

Von den beiden Methoden, der statischen und dynamischen — wie Greiner sie nannte — kommt für große Gasmengen wohl nur letztere in Betracht. Das Prinzip derselben ist aus zahlreichen Publikationen der letzten Jahre genügend bekannt und auch die Apparate und Ein-

richtungen, deren man sich in großen Hüttenwerken bedient. Eine Reinigungsart, welche eine sehr große Verbreitung gefunden hat, ist jene mittels Ventilatoren, welche einzeln oder zu zweien hintereinandergeschaltet verwendet werden. Zahlreiche Betriebsergebnisse mit derartigen Reinigungsanlagen auf räumlich weit getrennten Hüttenwerken und unter den verschiedenartigsten Verhältnissen liegen nunmehr vor und sind Gemeingut der Industrie geworden.

Es hat sich nun aus vielen, an verschiedenen Werken vorgenommenen Versuchen ergeben, daß mit genau den gleichen Hilfsmitteln die Reinigung einmal befriedigend war und einmal nicht; es ist also hier auch der Gang des Hochofenbetriebes mit beeinflussend, so daß je nach der Art der für den Hochofenbetrieb in Verwendung genommenen Erze, des Möllers und Art des Betriebes auch die Beschaffenheit des Staubes eine andere und besonders in seiner Feinheit verschiedene ist.

Versuche haben gezeigt, daß dieser Staub bei der beschriebenen Anlage in Form von einem feinen Nebel auch bei Filtern von mehreren Leinwandlagen oder Filzeinsätzen nicht zurückgehalten wird, und es zeigte sich, daß nur das in den Laboratorien gewöhnlich verwendete Filterpapier dem Durchgange des Staubes keine Wege bietet. Aus dieser Erscheinung folgernd wurde nun ein Apparat von dem Hüttenchemiker Herrn Martius entworfen, der das auf Staub zu untersuchende Gas durch ein Papierfilter leitete und dadurch sämtlichen Staub zurückhielt. Das Gas kann durch eigenen Druck oder durch Saugwirkung durch das Filter gedrückt werden und hierbei durch ein Gasrohr oder ein Wassergefäß dem Rauminhalte nach gemessen werden. Der Apparat ist patentiert, und es wird bezüglich der diversen Einzelheiten auf die betreffende Patentschrift verwiesen.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß bei Beurteilung von publizierten Zahlen die Art und Weise der Probeentnahme des Gichtstaubes immer berücksichtigt werden muß. Es lassen sich daher Werte, die nach verschiedenen Methoden bestimmt wurden, nicht ohne weiteres vergleichen. Ja selbst bei Anwendung derselben Methode können, wenn die Methode so unexakt arbeitet wie die allgemein immer noch gebräuchliche, sogenannte „Wattmethode“, Differenzen entstehen, die von der Person desjenigen abhängen, der die Bestimmung vornimmt. Es ist ein Versuch bekannt, der eine „Wattebestimmung“ mittels zweier von demselben Experimentator beschickter Erlenmayer'scher Phiolen an derselben Stelle einer Gasleitung zum Gegenstande hatte, und der eine Differenz der beiden Angaben von 28% ergab. Das Eisenwerk Kladno bedient sich nun schon seit zwei Jahren der vorhin beschriebenen Martius'schen Methode zur Bestimmung des Staubgehaltes sämtlicher Hochofengase, welches Verfahren als wirklich exakt und von willkürlichen oder unfreiwilligen Beeinflussungen des Resultates durch den Experimentator frei, wohl das geeignetste für die genannten Zwecke genannt werden muß. Es geben daher die hier publizierten Zahlen, sofern sie auf das Eisenwerk Kladno Bezug haben, die Höchstwerte im Vergleich zu Messungen mit der Wattmethode an, da hinter dem Martius'schen Filter auch nicht die geringsten Staubspuren nachgewiesen werden konnten, während man beim Wattefilter je nach der Sorgfältigkeit der Ausführung dieses Filters größere oder kleinere Mengen im Nachfilter absorbieren konnte.

Es sei nun auf die Frage der Staubreinigung wieder zurückgegangen. Man ist nun im allgemeinen an die Anschaffung nur zunächst eines Ventilators gegangen und hat diesen durch Einspritzen von immer steigenden Wassermengen und Erhöhung der Umfangsgeschwindigkeit leistungsfähiger zu machen gesucht. In vielen Fällen konnte trotzdem die gewünschte Leistung in der Reinigung nicht erreicht werden, und es mußte zur Anschaffung eines

zweiten Ventilators geschritten werden, der dann hinter dem ersten derart angeordnet wurde, daß das auf der Druckseite am ersten Ventilator austretende Gas dem Saugstutzen des zweiten Ventilators zugeführt wurde.

Dieser Vorgang wurde auch bei der Anlage im Eisenwerke Kladno beobachtet, und es wurde bei dem erst aufgestellten Ventilator von normal 750 Touren, 950 Flügeldurchmesser eine Mehrleistung durch Tourenerhöhung bis 1100 angestrebt und, nachdem sich diese als nicht ausreichend erwies, ein zweiter Ventilator von 1500 Durchmesser und 900 Touren zugebaut. Die Antriebsmotoren für diese beiden Ventilatoren leisten 20, bzw. 30 PS, in Summe also 50 PS, d. s. 8% der Maschinenleistung. Diese abnorm hohe Zahl allein weist darauf hin, wie schwierig sich die Staubbewältigung gestellt hat, daß also erst nach Aufwand dieser beträchtlichen Leistung eine befriedigende Reinigung bis ca. 0.15–0.2 g pro  $m^3$  erzielt wurde.

Dieser hohe prozentuelle Kraftverbrauch für die Staubreinigung würde sich jedoch sofort günstiger stellen, wenn mehr als eine 600 PS Maschine angeschlossen würde, da diese in Verwendung stehenden Ventilatoren vollständig Gase zu einer zweiten Maschine und mehr mit gleichem Erfolge zu reinigen vermögen.

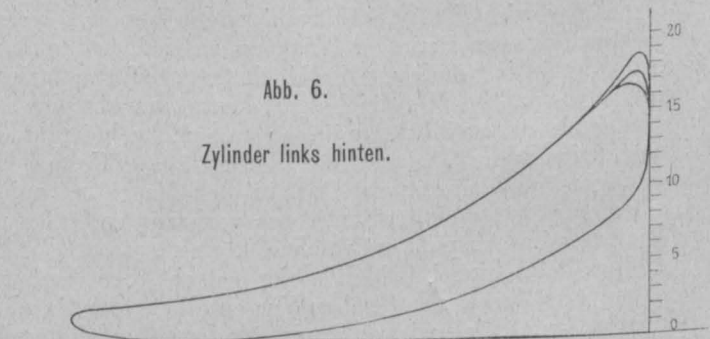
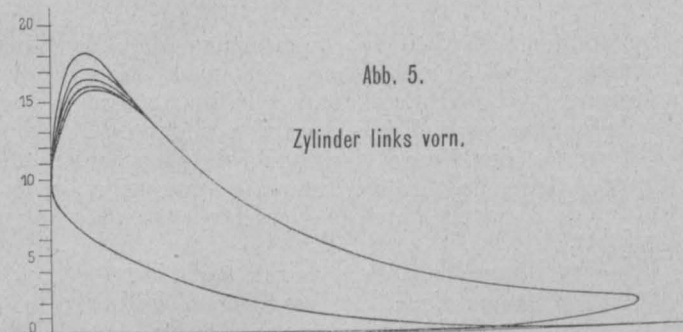
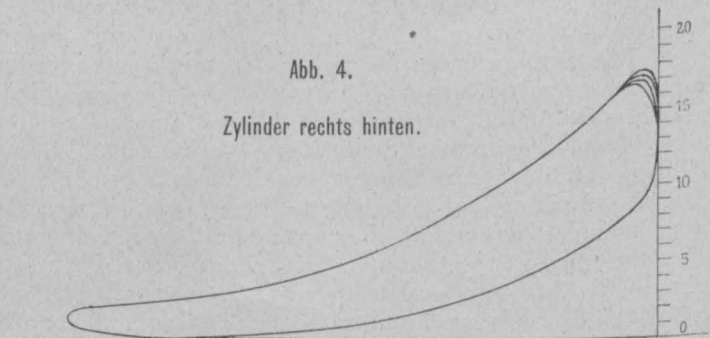
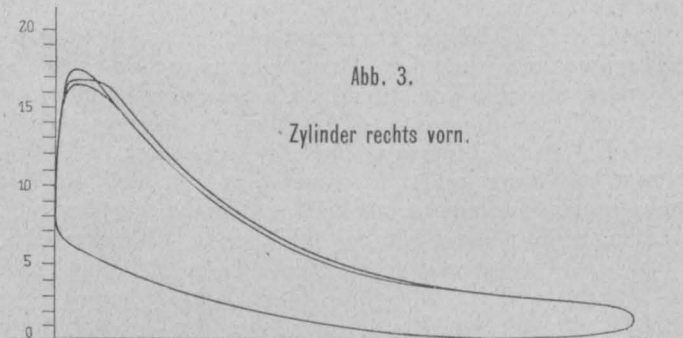
Es dürfte von Interesse sein, hier einige vergleichende Zahlen anzuführen.

Eine Anlage in Luxemburg bedarf zur Reinigung der Betriebsgase für ungefähr 6000 PS zweier Ventilatoren von 1500 Flügeldurchmesser, während auf einem benachbarten Hüttenwerke für 1200 PS zwei Ventilatoren von 1750 Flügeldurchmesser dienen. Eine 600 PS-Anlage in Österreich bedarf zweier Ventilatoren von 950, bzw. 1500 Flügeldurchmesser, während eine ähnliche für dieselbe Maschinenleistung in einem anderen Werke bloß einen Ventilator von 500 mm Flügeldurchmesser notwendig machte, wobei die Resultate der erzielten Reinigung noch günstigere genannt werden müssen als im ersteren Falle. Es erscheint demnach untunlich, von einer Anlage proportional auf eine neu zu erbauende zu schließen, da die eigenartigen Verhältnisse jedes einzelnen Falles besondere Beachtung verlangen.

Mit der Frage der Umfangsgeschwindigkeit und der Wassermenge, die als Waschflüssigkeit in die Ventilatoren eingebracht wird, steht in engstem Zusammenhange die Frage des Kraftbedarfes; dies ist der heikle Punkt der Ventilatorreinigung, indem dieser Posten oft derartig beträchtlich wird, daß derselbe, wie vorhin erwähnt, bis 8% der Maschinenleistung beträgt. Der Aufwand an Kraft, der zum größten Teil für die Gasreinigung selbst nutzlos erfolgt und nur zur Erzeugung eines übrigens unerwünschten Gasdruckes dient, kann wohl durch Einrichtung einer Umlaufleitung, mittels welcher man die Gase wiederholt den Ventilator passieren läßt, herabgedrückt werden, steht jedoch in vielen Fällen in gar keinem Verhältnisse zu den erzielten Resultaten. Wenn auch gewisse Hochofengase, wie die luxemburgischen und belgischen, durch Anwendung von zwei hintereinander geschalteten Ventilatoren selbst bis auf einen Staubgehalt von 0.018 g im Kubikmeter gereinigt werden können, wobei der totale Kraftbedarf, prozentuell von der Leistung der Maschinen genommen, welche mittels der so gereinigten Gase betrieben werden, 2 und 3% nicht überschreitet, so zeigen Versuchszahlen des Eisenwerkes Kladno, daß dort eine ähnliche Reinheit der Gase selbst bei Anwendung einer Antriebskraft der Ventilatoren, die 8 und 9% der gesamten Maschinenleistung erreicht, nicht im entferntesten erzielt werden kann. Auch diesbezüglich gilt, daß von großen Anlagen nicht proportional auf kleinere geschlossen werden kann und umgekehrt. Während, wie erwähnt, bei großen Maschinenleistungen der Kraftbedarf zu einer Gasreinigung, die nur 6 bis 8% des gesamten Gichtstaubes in dem gereinigten Gase zurückläßt,

ungefähr 2 bis 3% der totalen Maschinenleistung beträgt, erreicht derselbe in einzelnen, ungünstigen Fällen bei wesentlich schlechterem Resultate 8 und vereinzelt selbst 10% der Maschinenleistung.

Es variiert der Kraftbedarf pro  $m^3$  minutlich gereinigten Gases zwischen 0.34 bis 1.3 PS, während die eingespritzte Wassermenge pro  $m^3$  minutlich Gas 1 bis 4 l beträgt.



Es darf hier die Erwähnung des Theissen'schen Zentrifugalreinigers nicht unterbleiben; dieser Apparat, der bei seinem ersten Auftreten in der Praxis ebenso viele begeisterte Freunde wie Zweifler gefunden hat, scheint seine Überlegenheit damals dadurch nicht geltend machen können, da sich im Betriebe vielfache Störungen gezeigt haben, die auf die Konstruktion selbst, nicht aber auf das Prinzip zurückzuführen waren; es ist jetzt gelungen, diese Übelstände größtenteils zu beseitigen. Was nun die damit erzielten Reinigungsergebnisse anbelangt, so sind diese günstiger als die nach dem Ventilatorsystem erzielten, wenn man gleichen Kraftbedarf zur Basis nimmt.



Dem Theissen'schen Verfahren haftet heute nur noch der Nachteil der unvergleichlich höheren Anschaffungskosten an.

Im Eisenwerke Kladno werden jetzt Versuche angestellt, welche eine Reinigung von Gasen mittels Ventilatoren zum Gegenstande haben, und soll besonders der Kraftaufwand herabgedrückt werden. Hierüber soll ein andermal berichtet werden.

Die Frage, bis zu welchem Grade der Reinheit der Betriebsgase die Gasreinigung getrieben werden soll, läßt sich allgemein wohl nicht beantworten. Das verschiedenartige Verhalten des Gichtstaubes auf die Maschinenteile, das mit der Natur des Staubes, aber wesentlich auch mit der konstruktiven Ausbildung der betreffenden Maschinenteile zusammenhängt, erfordert längere Beobachtungen der Maschine bei dem Betriebe mit Gas von einem bestimmten Reinheitsgrade. Jedenfalls aber soll niemals behauptet werden, die Gase seien „genügend“ rein für die Maschine.

#### Zwilling's-Tandem-Gasmaschine

700 mm Dm., 800 mm Hub,  
 $n = 158$ .

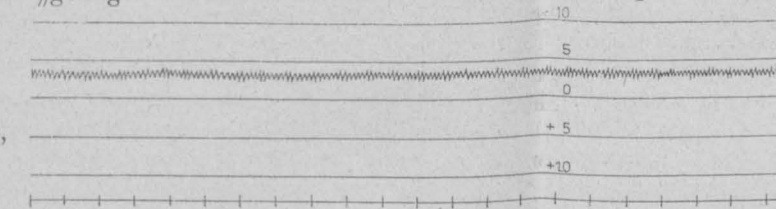


Abb. 7. Tachogramm der Gasmaschine während des Leerlaufes (3 Zylinder setzen aus).

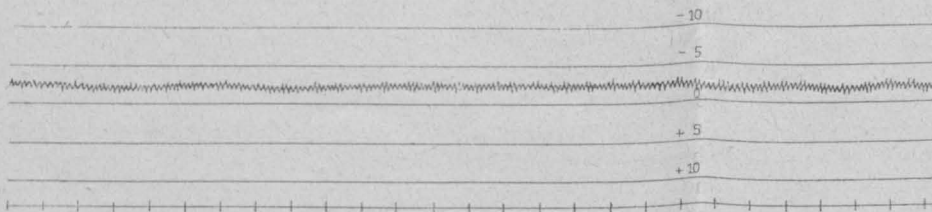


Abb. 8. Tachogramm der mit Wasserwiderstand auf 300 KW belasteten Gasmaschine.

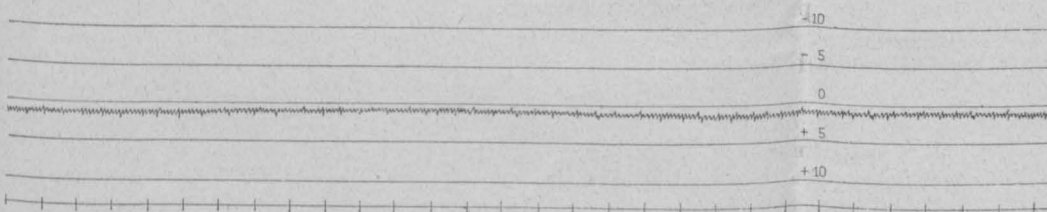


Abb. 9. Tachogramm der mit zwei Dampf-Dynamos parallel geschalteten, mit 150 bis 300 KW belasteten Gasmaschine (Regulierung durch Aussetzer, Schwungrad 25.000 kg).

Ein Mehr an Auslagen für Einrichtung und Betrieb der vollkommenen Gaswäsche macht sich in kurzer Zeit bezahlt, da die lästigen Betriebsstillstände durch Reinigung der Maschine und ihre Organe sowie ungewöhnliche Abnutzungen derselben vermindert werden. Je reiner das Gas, umso sicherer und kräftiger ist auch die Zündung, umso besser die Mischung und umso größer die Leistung der Maschine. Ist es doch bekannt, daß reines Hochofengas viel gefährlicher bei Explosionen in Gasleitungen ist als ungereinigtes Gas.

Wie sehr die gute Reinigung des Gichtgases auf die Leistung der Maschine von Einfluß ist, zeigen die in dieser Hinsicht aufgenommenen Untersuchungen.

Die Maschine konnte, solange nur ein Ventilator in Betrieb war, bei 950 Touren des Ventilators nicht viel über 300 PS belastet werden, während bei Anbau des zweiten Ventilators selbst bei rund nur 900 Kal. eine Dauerleistung von 600 PS auf Wasserwiderstand erzielt wurde.

Hand in Hand mit dem Fortschreiten der Entstaubung ging also auch das Anwachsen der Leistung.

Abgesehen von dem Vorteile, daß ein Verreiben der Zylinder durch sehr stark staubführende Gase nicht so leicht vorkommen kann, ist eben durch eine weitgehende

Entstaubung die Güte des Gases schon dadurch gehoben, als die Gase viel weniger mechanisch mitgerissenes Wasser führen (Wasserträger), also trockener und dadurch leichter entflammbar sind, kurz ein besseres Diagramm ergeben. Es soll auch bei jeder Gaswäsche diesem Umstande, d. i. Trennung des Gasstromes von dem Wasser und Staubstrom, Rechnung getragen werden.

Es muß hiebei allerdings besonders erwähnt werden, daß die Gasmaschine mit einer Ruhmkorff-Zündung ausgerüstet ist, welche eine verhältnismäßig nur schwache Initialzündung einleitet, und daß man diese Zündung umso sorgfältiger zu behandeln hat, je unreiner das Gas ist, bzw. je schwieriger dies auch seiner Zusammensetzung nach explodiert.

Zum Abschlusse folgen noch eine Zusammenstellung der wesentlichsten, auf die Konstruktion Bezug habenden Daten sowie die von der Maschine abgenommenen Leistungs- und Geschwindigkeitsdiagramme (Abb. 3 bis 6).

Die Durchmesser der vier Gaszylinder sind mit je 700 mm bemessen, Hub der Maschine 800 mm, Tourenzahl 150 pro Minute, demnach eine Kolbengeschwindigkeit von ca. 4 m pro Sekunde. Der vordere Kolben ist zugleich Kreuzkopf für die Zugstange, direkt mit dem hinteren Kolben gekuppelt.

Der Kühlung wird besondere Sorgfalt zugewendet, und sind beim Gaszylinder nicht nur die Mantel, sondern auch die Ventile und Ventilträume gekühlt. Den beiden Kolben wird hochgespanntes Kühlwasser durch eine bewegliche Rohrverbindung zugeführt. Die Regulierung des Motors geschieht durch einen Luftkatarakt, welcher durch Aussetzer ein leichtes Einstellen auf die Tourenzahl in beliebigen Grenzen gestattet. Aus den Tachogrammen (Abb. 7 bis 9) ist die gute Wirkungsweise dieses Regulators zu entnehmen.

Das Anlassen des Motors wird durch eine elektrisch betätigte Schwungradaufhelfe-Vorrichtung bewirkt, die ein sehr rasches und

einfaches Anstellen der Maschine ermöglicht. Die ersten Explosionen werden durch Benzin eingeleitet.

Mit dem Gasmotor direkt gekuppelt ist ein Drehstromgenerator der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Kolben & Co. Das Magnetrad ist 20polig aus Stahlguß und hat einen rechteckigen Kernquerschnitt von ca. 580 cm<sup>2</sup>. Die Magnetwicklung per Kern besteht aus 130 Windungen von 7.5 mm Drahtdurchmesser. Die Eisenbreite des Ankers beträgt 320 mm, und hat der Anker 120 Nuten, in welchen je zwei Rundstäbe von 20 mm Durchmesser eingelegt sind. Der Drehstromgenerator ist für 550 Volt, 25 Perioden pro Sekunde gebaut. Die Drosselspule ist für 30 Volt und 575 Amp. per Phase dimensioniert, und besteht die Wicklung per Kern aus je einer Spule zu 10 Windungen von drei parallelen Drähten. (Drahtdurchmesser 13 mm.) Die Wicklung ist nach Art eines Transformators mit drei nebeneinander angeordneten Kernen ausgeführt und der Luftraum zwischen Kern oder Joch mittels Stellschrauben adjustierbar.

Die am Eingange des Aufsatzes aufgenommene Abbildung zeigt die Gasmaschine im Vordergrund und hinter dieser die beiden stehenden Dampf-dynamo, rechts das Hauptschaltbrett der Anlage.

## Vereins-Angelegenheiten.

## PROTOKOLL

Z. 1673 v. 1903.

## der 3. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 14. November 1903.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung als Wochenversammlung, begrüßt die zum Vortrage erschienenen Gäste (es sind u. a. anwesend die Herren Sektionschef Dr. v. Stadler und Sektionsrat Dr. v. Hampe) und gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt.

2. Der Vorsitzende: „Es liegt ein Dringlichkeitsantrag des Verwaltungsrates vor, welcher mich veranlaßt, die Versammlung als Geschäftsversammlung zu erklären. Ich konstatiere deren Beschlußfähigkeit durch die Anwesenheit von über 100 Mitgliedern und ersuche den Herrn Chef-Architekt Bach zu diesem Antrage das Wort zu ergreifen.“

Chef-Architekt Th. Bach führt aus, daß der Verwaltungsrat in Würdigung der Vorschläge des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens beschlossen hat, der Vereinsversammlung als dringlich zu beantragen, es sei das nachstehende Schreiben dem Herrn Bürgermeister von Wien Mitte der nächsten Woche durch den Vereinsvorsteher und den Redner zu überreichen:

*Die gedeihliche Entwicklung einer Stadt in baulicher und verkehrstechnischer Beziehung ist nur möglich auf Grund eines großgedachten Regulierungsplanes, nach welchem jede Entscheidung, die in einem zu regelnden Gebiete notwendig wird, ihre unabwiesbare Voraussetzung in der Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Umgebung und auf jene der Zukunft finden muß.*

*Diese Bedürfnisse stehen oft in Widerspruch zu den Wünschen und Absichten des einzelnen Besitzers. Die Grundlage für die Betätigung solcher Rücksichtnahme muß daher gegeben sein durch Gesetze, welche das Verhältnis der Rechte und Pflichten des Einzelnen zu den Rechten und Pflichten der Gesamtheit feststellen.*

*Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat in Erkenntnis dieser Tatsachen die Aufstellung eines General-Regulierungsplanes, den Erlaß einer neuen Bauordnung sowie eines zeitentsprechenden Enteignungsgesetzes und die Gründung eines Regulierungsfonds wiederholt angeregt und zum Teile durch bestimmte Vorschläge zu fördern gesucht.*

*Dieser Erfordernisse, die beim Beginne der neuen Stadterweiterung vollendet hätten vorliegen sollen, entbehren wir noch heute, und ihr Fehlen hat bereits manche als ersprießlich erkannte Regelung erschwert, wenn nicht ganz verhindert.*

*Den Nachrichten zufolge, welche über die Bestimmung der Baulinien für die ungerade Nummern tragenden Häuser der Blutgasse in die Öffentlichkeit gedrungen sind, ist nicht nur eine Reihe erwägenswerter Vorschläge für die Regulierung des östlich vom Stephansplatze gelegenen Stadtgebietes unmöglich gemacht, es scheint auch die Ausführung des als Durchzugslinie durch die innere Stadt höchst bedeutsamen Straßenzuges Laurenzerberg—Akademiestraße in Frage gestellt zu sein.*

*Die starke Belastung des Zuges Kärntnerstraße—Rothenthurmstraße, die heute schon zu einzelnen Tageszeiten die Entwicklung des Verkehrs hemmt, und die Tatsache, daß mit dem Anwachsen der äußeren Bezirke der Durchzugsverkehr durch den I. Bezirk stetig zunehmen wird, lassen die Eröffnung eines Parallelzuges ebenso notwendig erscheinen, wie die Erkenntnis, daß durch dessen Schaffung*

*die Unterschiede in den Grund- und Mietpreisen, die die östliche und die westliche Stadthälfte trennen, ausgeglichen und jene Werte erschlossen werden müssen, welche zum Schaden der Gemeinschaft und zum Schaden des Einzelnen im östlichen Teile der Stadt nur allzu lange brach gelegen haben.*

*Die Gemeindeverwaltung der Stadt Wien hat in richtiger Würdigung dieser Verhältnisse die Häuser Bäckerstraße 9, Johannesgasse 11 u. 13 und Annagasse 7 bereits angekauft und dadurch die Absicht, eine zweite Verkehrsader von Nord nach Süd zu eröffnen, bekundet.*

*Umso bedauerlicher wäre es, wenn die mangels geeigneter gesetzlicher Maßnahmen notwendige Bestimmung der Baulinien von Fall zu Fall die Durchführung des großgedachten Straßenzuges nunmehr in Frage stellen sollte.*

*Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hält es für seine Pflicht, die Aufmerksamkeit der geehrten Gemeindeverwaltung neuerlich auf die besondere Wichtigkeit des Straßenzuges Laurenzerberg—Akademiestraße zu lenken und zu empfehlen, die geehrte Gemeindeverwaltung wolle die endliche Herstellung der erwähnten, für eine systematische Regulierungsarbeit unumgänglich notwendigen gesetzlichen Maßnahmen und Voraussetzungen mit allen Mitteln fördern, damit nicht einstens die Zukunft ein Recht erhalte, die Gegenwart ob der Gefährdung wichtiger Stadtinteressen anzuklagen.*

Die Versammlung anerkennt einstimmig die Dringlichkeit des Antrages und erhebt denselben ohne Debatte einstimmig zum Beschlusse.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Berichterstatter für seine Mühewaltung, schließt die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Hofrat Professor v. Tetmajer ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Der technische Hochschulin-Unterricht und die Laboratoriumsfrage“.

Von lebhaftem Beifalle begrüßt entwickelt der Vortragende in kräftigen Zügen die Ziele des technischen Hochschulin-Unterrichtes und erklärt schließlich an der Hand von Lichtbildern die Einrichtung des mechanisch-technischen Laboratoriums. Der Vortrag, welcher stürmischen Beifall der zahlreich besuchten Versammlung auslöst, wird vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen.

Der Vorsitzende: „Erlauben Sie mir, daß ich dem Herrn Hofrat v. Tetmajer unseren allerbesten Dank sage für die außerordentlich wissens- und beherzigenswerten Ausführungen, die er uns heute geboten hat. Wir sind von dem besten Wunsche für die Ausgestaltung der Ingeniurlaboratorien an den technischen Hochschulen beseelt.“

Ober-Baurat Franz Berger: „Ich möchte mir, meine sehr geehrten Herren, gestatten, auch aus der Mitte der Versammlung unseren Dank und unsere Bewunderung dem Herrn Hofrat v. Tetmajer darüber auszusprechen, daß er in verhältnismäßig so kurzer Zeit und unter sehr widrigen Umständen diese Einrichtungen geschaffen hat. Ich möchte weiter die Gelegenheit ergreifen, nachdem auch aus unserer Mitte wiederholt der dringende Wunsch ausgesprochen wurde, solche Ingeniurlaboratorien zu schaffen, der hohen Unterrichtsverwaltung bestens zu danken und an diesen unseren Dank die dringende Bitte zu knüpfen, die hohe Unterrichtsverwaltung möge rüstig auf dem eingeschlagenen Wege vorwärts schreiten; es ist noch viel, sehr viel zu leisten!“ (Lebhafte Zustimmung.)

Schluß der Sitzung 9 Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

## Vermischtes.

## Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn kais. Rat Ferdinand Pichler, Bahndirektor der Südbahn in Wien, den Titel eines Ober-Baurates und Herrn Architekt Ludwig Richter in Wien den Titel eines Baurates verliehen.

Herrn Chef-Ingenieur Dr. techn. Karl Rosenberg wurde von der k. k. n.-ö. Statthalterei die Befugnis eines behördl. autor. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien verliehen.

† Regierungsrat Kamillo Sitte, Direktor der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien (Mitglied seit 1877) ist am 16. d. M. im Alter von 60 Jahren infolge eines Schlaganfalles verschieden.

## Lieferung von Climax-Dampfmaschinenanlagen.

Die Firma Bachrich & Co., Hamburg-Wien, welche die Climax-Dampfmaschinen und Motoren in ganz Europa verbreitet, hat die Lieferung einer kompletten Climax-Dampfanlage für das Arsenal in Tientsin (China) erhalten. Eine weitere Anlage liefert diese Firma nach Chile (Südamerika), eine dritte nach Vorderindien, eine vierte für die russische Infanteriekaserne in Peterhof bei Petersburg, eine fünfte als Süßwasserpumpenanlage für die bulgarische Donauflotte in Varna, endlich zahlreiche Climax-Anlagen für andere ausländische und überseeische Plätze.



## Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue der großen Alpentunnels am Schlusse des Monats Oktober 1903.

Art der Leistung (Längen in m)	Tunnel . .	Bosruck (lang 4765 m)		Tauern (lang 8456 m)		Karawanken (lang 7969 m)		Wecheiner (lang 6334 m)	
	Seite . . .	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
1. Sohl- stollen.	Stollenlänge am 30. September . .	1171.8	821.2	583.3	545.9	2460.3	1803.0	2556.2	2146.4
	Monatsleistung . .	23.5	41.3	—	17.5	158.8	80.0	68.0	80.8
	Stollenlänge am 31. Oktober . . .	1195.3	862.5	583.3	563.4	2619.1	1883.0	2624.2	2227.2
	Gesteinsart, Festigkeits- verhältnisse, Druck- erscheinungen, Art der Bohrung u. s. w.	Harter, hellgrauer Kalk, ohne erkennbare Schichtung, mit vielen Linsen, zuletzt Brecciedolomit mit wasserführenden Spalten. Kein Druck, kein Einbau; Bohrung pneumatisch System Gatti (in Reserve System Ingersoll). Seit 20. Oktober ist der Vortrieb des Sohlstollens behufs Einbaues des Sohlenkanals eingestellt.		Graue bis schwarze dolomitische Kalke mit Anhydrit und Dolomit wechsellagernd; trocken; kein Druck, kein Einbau; pneumatische Bohrung (System Wehrwolf).		Infolge des Wassereintrittes beim letzten Hochwasser seit 13. September eingestellt.		Harter, quarzreicher Gneis mit meist geringer Klüftung, Brust trocken oder feucht. Bohren und Sprengen schwierig; kein Druck, kein Einbau; Handbohrung.	
2. First- stollen.	Gesamtstollenlänge am 30. Sept. . .	847.6	691.9	533.2	—	2261.3	1636.2	2251.5	1315.4
	Monatsleistung . .	112.4	83.1	—	—	160.0	93.8	75.9	103.5
	Gesamtstollenlänge am 31. Okt. . .	960.0	775.0	533.2	—	2421.3	1730.0	2327.4	1418.9
						pneumatische Bohrung (System Schwarz).			
3. Voll- ausbruch.	Gesamtleistung am 30. Sept. . .	518.0	451.6	194.1	—	1539.3	1289.0	1803.5	1041.1
	Monatsleistung . .	136.0	112.0	6.5	—	132.1	68.0	35.9	51.0
	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	654.0	563.6	200.6	—	1671.4	1357.0	1839.4	1092.1
	In Arbeit 31. Okt.	261.0	100.0	77.8	—	190.6	63.0	109.1	83.4
	" " 30. Sept.	334.0	236.0	56.5	—	188.4	86.0	117.0	75.4
4. Mauerung der Wider- lager und des Ge- wölbes.	Gesamtleistung am 30. Sept. . .	490.0	429.6	145.2	—	1447.0	1237.0	1774.1	979.8
	Monatsleistung . .	146.0	90.0	15.1	—	141.4	36.0	18.5	80.6
	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	636.0	519.6	160.3	—	1588.4	1273.0	1792.6	1060.4
	In Arbeit 31. Okt.	224.0	64.0	31.8	—	83.0	84.0	46.8	37.4
	" " 30. Sept.	270.0	132.0	40.6	—	92.3	54.0	29.4	61.3
5. Sohlen- gewölbe.	Gesamtleistung am 30. Sept. . .	—	—	—	—	—	449.0	1599.8	—
	Monatsleistung . .	—	—	—	—	64.0	19.0	—	—
	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	—	—	—	—	64.0	468.0	1599.8	—
	In Arbeit 31. Okt.	—	—	—	—	48.0	27.0	—	—
	" " 30. Sept.	—	—	—	—	96.0	—	—	—
6. Kanal.	Gesamtleistung am 30. Sept. . .	—	576.0	—	—	137.0	867.0	1599.8	—
	Monatsleistung . .	24.0	—	—	—	—	117.0	65.2	60.0
	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	24.0	576.0	—	—	137.0	984.0	1665.0	60.0
	In Arbeit 31. Okt.	16.0	—	—	—	—	18.0	21.0	20.0
	" " 30. Sept.	—	—	—	—	—	—	52.0	—
7. Tunnel- röhre vollendet.	Gesamtleistung am 30. Sept. . .	—	—	—	—	—	449.0	1599.8	—
	Monatsleistung . .	—	—	—	—	64.0	19.0	—	—
	Gesamtleistung am 31. Okt. . .	—	—	—	—	64.0	468.0	1599.8	—

## Offene Stellen.

134. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie zu besetzen. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Anfangs-Jahresremuneration von K 1400 verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei bzw. vier Jahre verlängert werden. Bewerber um diese Stelle, welche, falls sie absolvierte Hörer einer technischen Hochschule sind, die II. Staatsprüfung mit Erfolg abgelegt haben müssen, wollen ihre dokumentierten Gesuche unter Anschluß eines curriculum vitae bis 4. Dezember l. J. beim Rektorat dieser Hochschule einbringen.

135. Bei der Eisenbahnsignal-Abteilung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin werden im Bau mechanischer und elektrischer Eisenbahnsignal- und Sicherungsanlagen erfahrene Ingenieure für Konstruktion, Entwurfsbearbeitung und Reise gesucht.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen sind an die obgenannte Gesellschaft zu richten.

136. Für die agrikulturchemische Versuchs- und Kontrollstation Breslau wird zum 1. März 1904 ein Assistent gesucht, dessen Aufgabe es ist, die Arbeiten auf der Vegetationsstation und Düngungsversuche zu beaufsichtigen. Der Anfangsgehalt beträgt M 2000 und freie Wohnung. Gesuche unter Beifügung des Lebenslaufes und der Zeugnisse sind bei der Direktion der agrikulturchemischen Versuchsstation der Landwirtschaftskammer in Breslau, Matthiasplatz 5, zu richten.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für das neue Versorgungshaus der Stadt Wien im XIII. Bezirke gelangen die Heiz- und Badeanlagen für die zwei Krankenhäuser im Offertwege zur Vergebung, u. zw. zwei Lose zu je

K 65.000 und ein Los zu K 10.000, zusammen K 140.000. Die öffentliche schriftliche Offertverhandlung findet am 21. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Abteilung XI) statt. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 50%.

2. Der Stadtrat in Zizkow vergibt im Offertwege die Lieferung der Bedarfsartikel für die städtische elektrische Zentrale für das Jahr 1904. Anbote sind bis 23. November l. J., mittags 12 Uhr, an den Stadtrat zu richten, woselbst auch nähere Auskünfte erteilt werden.

3. Die Erhaltung der mit Unterleitung versehenen Wiener Straßenbahnlinien soll, insoweit für dieselben die Siemens & Halske A.-G. nicht mehr aus dem Bauvertrage haftpflichtig ist, für die Zeit vom 1. Jänner 1904 bis zum 30. September 1906 im Wege einer öffentlichen schriftlichen Offertverhandlung vergeben werden. Diese Offertverhandlung findet am 23. November l. J., vormittags 10 Uhr, im Festsaal der Direktion der städtischen Straßenbahnen, Wien, IV. Favoritenstraße 9, statt. Bewerber können die Bedingungen im Kanzlei-Sekretariate der genannten Direktion einsehen und daselbst um den Preis von 20 h beziehen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 5000.

4. Vergebung der auf den Reichsstraßen des Laibacher Baubezirkes pro 1904 auszuführenden Erhaltungsarbeiten der I. Abteilung (Holzkonstruktionen), u. zw.: a) auf der Wienerstraße an der Savebrücke in Tschernitsch im Kostenbetrage von K 8200; b) auf der Loiblerstraße an der Zeierbrücke im Betrage von K 3400 und c) an der Littaier Savebrücke im Betrage von K 4800. Die Offertverhandlung findet am 24. November l. J., vormittags 9 Uhr, beim Baudepartement der Landesregierung in Laihach statt. Die diesbezüglichen Baubehelfe können beim genannten Baudepartement eingesehen werden. Vadium 50%.

5. Wegen Bau einer Schule im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.095-93 findet am 28. November l. J., vormittags 10 Uhr, bei der k. Bezirksbehörde in Djakovo (Slavonien) eine Offertverhandlung statt. Plan, Kostenanschlag und Bedingungen erliegen bei der genannten Bezirksbehörde zur Einsicht auf. Vadium 50%.

6. In der Eisenbahnstation Karlstadt gelangt die Ausführung von Hochbauarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können bei der Bahnerhaltungs-Sektion der Agrar Betriebsleitung eingesehen werden, woselbst auch die bezüglichen Offerte bis 28. November l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen sind. Vadium K 3200.

7. Der Ortsschulrat in Hludic vergibt im Offertwege den Bau eines dreiklassigen Volksschulgebäudes und Umbau des alten Gebäudes im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 28.269-42. Die Offertverhandlung findet am 29. November l. J., nachmittags 2 Uhr, statt. Die Baubehelfe können beim Ortsschulrate in Hludic bei Königshof (Böhmen) eingesehen werden.

8. Wegen Sicherstellung der kurrenten Holzstöckelpflasterungsarbeiten, Tarif 19, und der kurrenten Pflasterungsarbeiten, Tarif 20, für die Jahre 1904, 1905 und 1906 findet am 30. November l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

9. Wegen Vergebung der für das Jahr 1904 erforderlichen Erhaltungsarbeiten an den Holzobjekten der Reichsstraßen im Baubezirke Krainburg u. zw.: a) auf der Wurzer Reichsstraße; b) auf der Loibler Reichsstraße und c) auf der Kanker Reichsstraße findet am 30. November l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Krainburg eine Offertverhandlung statt. Kostenanschläge und Bedingungen können in der Kanzlei des Baubezirkes eingesehen werden. Vadium 50%.

10. Die Betriebsleitung der k. u. Staatsbahnen in Arad vergibt im Offertwege Kanalisationsarbeiten für die Station Piski. Anbote sind bis 1. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Betriebsleitung einzubringen. Pläne, Kostenanschlag und Bedingungen erliegen bei der Bahnerhaltungs-Sektion in Arad zur Einsicht auf.

11. Das Presbyterium der ev. ref. Kirchengemeinde in Rozsnyó vergibt im Offertwege den Bau einer neuen Kirche im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.009-50. Anbote sind bis 3. Dezember l. J., abends 6 Uhr, beim ev. ref. Seelsorger Ladislaus Réz in Rozsnyó abzugeben, bei welchem auch Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen. Vadium 50%.

12. Anlässlich des Neubaus des Statthaltereigebäudes in Triest gelangen verschiedene Bauarbeiten zur Vergebung. Offerte sind bis 7. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, beim Einreichungsprotokolle der Statthaltereie einzubringen. Vadium 50%. Näheres im Anzeigenblatte.

13. Wegen Vergebung der erforderlichen Arbeiten für den Umbau der Brücke Nr. 5 der Munizipalstraße Kecske-mét-Ujkecske-Szolnok im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.084-22 findet am 7. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Vizegespanamte in Budapest eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe

und Bestimmungen erliegen beim k. u. Staatsbauamte in Budapest zur Einsicht auf. Vadium 50%.

14. Das k. u. Staatsbauamt Arad vergibt im Offertwege den Bau einer Kinderbewahranstalt, und findet die Offertverhandlung am 9. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Die veranschlagten Kosten betragen K 13.382-93. Die bezüglichen Baubehelfe erliegen beim genannten Staatsbauamte auf.

15. Wegen Vergebung des Baues einer Staatselementarschule im veranschlagten Kostenbetrage von K 18.260 findet am 10. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Kolozsvár eine Offertverhandlung statt. Pläne, Voranschlag und sonstige Behelfe erliegen dortselbst. Vadium 50%.

16. Die Gemeinde Köröstarcsa vergibt im Offertwege den Bau einer landwirtschaftlichen und Elementarschule samt Nebengebäuden, sowie einer Schlachtbrücke im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 30.376-53. Die Offertverhandlung findet am 10. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Gemeindehause statt. Pläne samt Vorausmaß und Bedingungen können in der dortigen Gemeinde-Obernotarskanzlei eingesehen werden. Vadium 50%.

17. Wegen Vergebung des Baues einer Wasserleitung in Las Palmas (Canarische Inseln) wurde für den 26. Dezember l. J. eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Der Kostenanschlag beträgt Pesetas 80.487-82 und die zu leistende Kautions 50% des Kostenanschlages. Ein die näheren Details dieser Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt in der Vereinskanslei zur Einsichtnahme auf.

### Eingelangte Bücher.

9043 Soutěžné Návrhy na Prestavbu a Dostavbu Radnice Kr. Hl. Města Prahy. Folio. 14 S. m. 60 Taf. Prag 1903.

9044 Eisenprüfapparat für ganze Blechtafeln. Von Siemens & Halske. 8°. 22 S. m. 18 Taf. Wien 1903.

9045 Translokation der Deckgebirge durch Kohlenabbau, die damit verbundenen Grundwasserströmungen, Gebäude- und Grundstückbeschädigungen, Minderwert und Abgeltung des Schadens. Von E. Kolbe. 4°. 184 S. m. 18 Abb. Oberhausen 1903, Kühne.

9046 Geschwindigkeiten in der organischen und anorganischen Welt. Von J. Olshausen. 8°. 488 S. Hamburg 1903, Boysen & Maasch. (M 9.)

9047 Moderne Schriften. Vorlagen für die Beschreibung technischer Zeichnungen. Von F. Heymann. Folio. 10 Taf. Leipzig 1903, Seemann (M 7-50.)

9048 Gewichtstabellen für Walzeisen aus Flußeisen. Von H. Huber. 8°. 30 S. Friedek 1903, Orel & Sohn. (K 3.)

### Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

#### TAGES-ORDNUNG

Z. 1706 v. 1903.

#### der 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 21. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Experimental-Vortrag des Herrn Prof. Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff: „Über Wassergas“; mit Vorführung von Lichtbildern.

#### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 24. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Wahl eines Mitgliedes für den Preisbewerungs-Ausschuß.
3. Schluß des Vortrages des Herrn Ober-Kommissär F. Dickl: „Über Effektberechnung der Flugmaschinen“.
4. Diskussion über das vorstehende Thema.

#### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 26. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Diskussion über Standesfragen.

**INHALT:** Floßschleppversuche in der kanalisierten Moldaustrecke bei Prag. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 9. April 1903 von Karl Ebner, k. k. Kommissär der Binnenschiffahrts-Inspektion im Handelsministerium. (Schluß.) — Hochofengasmaschinen-Anlage im Eisenwerke Kladno. Von Ingenieur Karl Machacek. — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 3. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1903/1904. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# ZEITSCHRIFT

DES

## ÖSTERREICHISCHEN

# INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 48.

Wien, Freitag, den 27. November 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

### Der atlantische Verkehr und der Schifffahrts-Trust.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. März 1903 von Dr. Franz Ritter von Le Monnier, k. k. Hofrat.

Der Einladung Ihres hochgeschätzten Herrn Vorsitzenden, in Ihrem, die Blüte der österreichischen Technik und Baukunst repräsentierenden Vereine zu sprechen, bin ich gerne gefolgt und will es versuchen, Ihren Blick in weite Fernen, auf den wogenden Ozean und seinen Verkehr, auf das Völker trennende und verbindende, ungeheure Meer zu lenken. Wenn die Frage, die ich hier berühren will, uns scheinbar ferne liegt, so werden Sie doch bald ihre Bedeutung auch für unser Land erkennen, denn es gibt heute keinen isolierten Staat mehr.

Als Napoleon I. oder der „Große“, wie man ihn heute mit Vorliebe zu nennen pflegt, auf der Insel Elba als Verbannter lebte, verfolgte ihn der Hohn und der Tadel der damals Frankreich beherrschenden Presse. Man nannte ihn den Tyrannen und den mörderischen Despoten. Nachdem er jedoch die heimatische Küste wieder betreten hatte und gegen Paris vorrückte, da änderte sich dieses Verhalten. Seine Titulaturen wurden immer freundlicher, je näher er der Hauptstadt kam, und als er vor ihr siegreich stand, da ward er wieder der „große Kaiser der Franzosen“ und der „heldenhafte Feldherr“ genannt. In ähnlicher, nur umgekehrter Weise erging es dem Probleme, das wir heute zu behandeln haben. Anfangs hieß es „der bewundernswerte Aufschwung des amerikanischen Ackerbaues“, zehn Jahre später bereits „die amerikanische Konkurrenz“, und heute spricht man nur noch von der „amerikanischen Gefahr“.

Und in der Tat, eine große Gefahr droht der europäischen Produktion, welche jetzt aber auch bereits den Weltverkehr und insbesondere den bisher stets als Monopol der Briten betrachteten atlantischen Verkehr ergreift. Eine Gefahr sondergleichen, selbst auch für das eigene Land, bildet aber auch die riesengroß anwachsende Kapitalkraft jener wirtschaftlichen Unternehmerverbände, die man drüben, „überm großen Wasser“, die Trusts nennt.

Fragen wir uns zunächst, was ist ein Trust? Es würde wenig erklären, zu sagen, er sei die verschärfte amerikanische Abart des zahmeren europäischen Kartells. Das letztere ist eine Vereinigung von Unternehmern, um entweder den Preis eines Produktes auf einer bestimmten Höhe zu halten, dadurch, daß sie die Minimalpreise bestimmen und ihre Teilnehmer verpflichten, nicht unter diesem Preise zu verkaufen, oder aber, daß sie die Produktion regeln und jedem Mitgliede des Kartells nur eine bestimmte Produktionsmenge zuweisen, um auf diese Weise die Überproduktion und den dadurch entstehenden Preisfall zu vermeiden. Dies ist die eine Aufgabe der Kartelle, die andere besteht darin, die Produktionskosten tunlichst zu verringern, teils durch Erniedrigung der Arbeitslöhne, was namentlich in England zum Kampfe mit den Gewerksvereinen der Arbeiter geführt hat, dann durch solidarisches Vorgehen der kartellierten Fabriken gegen die Rohstoffproduzenten zur Erreichung niedriger Rohstoffpreise, wie dies bei dem bis in die jüngste Zeit hineinspielenden Streite zwischen den Zuckerraffinerien und den Rohzuckerfabriken, dann zwischen diesen und den Rübenbauern der Fall war,

endlich, und dies kommt namentlich in Amerika häufig vor, durch den Druck, den die kartellierten Werke auf die Transportanstalten, sei es Bahn oder Schiff ausüben, um niedrige Frachttarife zu erzielen.

Dem Kartelle haftet jedoch ein großer Nachteil an, seine rasche Vergänglichkeit. Da nach unserem Rechte — und dies gilt auch anderwärts — die Koalition der Unternehmer sowie der Arbeiter zu Verbänden wohl geduldet wird, ihnen aber keine Rechtsverbindlichkeit zukommt, so kann auch das Kartell seine Festsetzungen den einzelnen Teilnehmern gegenüber nicht erzwingen, und jeder derselben kann beliebig aus dem Kartell austreten, ohne befürchten zu müssen, von diesem geklagt zu werden. Es besteht so nach bloß ein moralischer, kein rechtlicher Zwang für die Mitglieder desselben, und aus diesem Grunde ist auch die relative Kurzlebigkeit der meisten Kartelle zu erklären.

Diesen wurden Punkt der Kartelle haben die Amerikaner bald erkannt, und dies umso eher, als bei ihnen die Rücksichtslosigkeit des industriellen Konkurrenzkampfes einen Zwang noch viel notwendiger erscheinen ließ. Deshalb wendeten sie sich einer anderen Art wirtschaftlicher Unternehmerverbände zu, den Trusts. Es ist dieser Name einer eigentümlichen Institution des englisch-amerikanischen Rechtes entlehnt, die bei uns unbekannt ist.\*) Unter „Trustee“ versteht man im englischen Rechte eine Person, welcher eine Vermögensmasse zur freien Verfügung und Verwaltung zum Besten eines anderen, welchem die Erträgnisse der Masse gebühren (cestuis que trust oder beneficiary genannt), übertragen ist. Es kam dies namentlich im älteren englischen Familienrechte vor, insbesondere im Falle, als der Ehefrau Vermögen zufiel, erhielt die Verwaltung desselben weder sie noch ihr Gatte, sondern ein „trustee“, ein Vertrauensmann. Diese Rechtsinstitution haben nun die Amerikaner für ihre Unternehmerverbände adoptiert.

Die Beobachtung, daß bei Aktiengesellschaften nur dann eine gute Verwaltung platzgreife, wenn die Leitung eine dauernde, von den Zufällen einer stets wechselnden Majorität der Aktionäre unabhängige sei, führte dort dazu, daß die Hauptaktionäre einzelnen Vertrauensmännern, die zur Leitung dieser Gesellschaften berufen wurden, dauernde Vollmachten (proxies) ausstellten. Nachdem aber die Gerichte in Amerika die Unwiderruflichkeit dieser Vollmachten nicht anerkannten, ging man zu einem anderen Verfahren, dem eigentlichen „Trust“, über. Die Aktionäre übergaben ihre Aktien einzelnen, für die Leitung der Gesellschaft auserwählten Personen, den Trustees, und dieselben stellten für die erhaltenen Aktien Empfangsscheine oder Zertifikate (Certificates) aus. Diese Zertifikate sind übertragbar und verkäuflich, gewähren aber kein Stimmrecht in der Generalversammlung, welches nur den in den Händen der Trustees befindlichen Aktien zukommt. Die amerikanischen Gerichte haben die Rechtskraft dieser Institution anerkannt, ebenso auch, daß als Trustee jemand bestellt werden kann, der selbst Aktionär ist. Deshalb sind

\*) Vgl. Aschrott im Braun'schen Archiv für soziale Gesetzgebung, II. Band, S. 383 ff.

auch zumeist große Aktienbesitzer die Leiter der Trusts, während der kleine Aktionär dadurch zumeist rechtlos wird.

Durch die Bildung dieser Trusts wurde die Macht großer Kapitals- und Produktionskräfte in die Hände weniger Einzelner gelegt, die als Trustees die ganze Produktion einer Branche einheitlich lenken können. Die einzelnen Unternehmer hören auf selbständig zu sein, an ihre Stelle tritt die Leitung der Trustees. Diese können, wenn sie es für zweckmäßig erachten, einzelne Fabriken auch ganz außer Betrieb setzen und dadurch die Produktion beliebig regeln. Da das gesamte Erträgnis unter alle Teilnehmer des Trusts nach Verhältnis ihrer Zertifikate geteilt wird, leidet der einzelne bei dem Stillstande seiner Fabrik keinen Schaden. Dadurch kann der Trust auch die am besten gelegenen Fabriken, welche die günstigsten Produktionsbedingungen haben, bevorzugen, ungünstige, welche zu teuer arbeiten, ganz ruhen lassen und somit viel billiger produzieren, als der einzelne es vermöchte. Trotz dieser unleugbaren Vorteile der Konzentration der wirtschaftlichen Produktion haben die Trusts doch sehr bedenkliche Nachteile, welche zumeist in der Gefahr der rücksichtslosen, monopolistischen Ausbeutung der Konsumenten liegen.

Es entsteht nun die für die theoretische wie die praktische Volkswirtschaft gleich wichtige Frage, in welchem Verhältnisse stehen die Trusts zu den Warenpreisen, und wirken dieselben stets steigend auf die Preise ein? In dieser Hinsicht haben amerikanische Nationalökonomien der jüngsten Zeit eingehende Studien gemacht, und insbesondere sind hier die Untersuchungen des derzeitigen Professors der politischen Ökonomie an der Cornell University Jeremiah W. Jenks\*) erwähnenswert. Derselbe kommt zu dem Schlusse, daß die Trusts imstande sind, auch bei etwas niedrigeren Preissätzen, als solche bei freier Konkurrenz möglich sein würden, Gewinne zu erzielen, nichtsdestoweniger aber tatsächlich den normalen Preisrückgang der Waren, wie er durch Verbesserungen in der Fabrikationsweise bedingt wird, um ein geringes aufhalten. Trusts können aber die Preise nicht willkürlich festsetzen. Einer der Vorzüge, welche die Verteidiger der Trusts denselben nachrühmen, sei die Stabilisierung der Preise; allein die Untersuchungen Jenks beweisen, daß die Trusts diesen Erfolg nicht gehabt haben. Als ein Beweis hiefür gilt insbesondere der Petroleumtrust.

Einer der ältesten und größten Trusts ist der im Jahre 1882 gegründete Standard Oil Trust, welcher unter der genialen Leitung des bekannten Milliardärs Rockefeller steht. Trotz der Gründung dieses Trusts sank der Preis des raffinierten wie des rohen Petroleums im Amerika beständig, wie die folgenden Ziffern beweisen.

Tabelle 1. Petroleumpreise per Gallon in Cents.

Jahr	Raffiniertes	rohes Petroleum	Preisdifferenz beider
1871	24.24	10.52	13.72,
1875	12.99	2.96	10.03,
1880	9.12	2.24	6.88,
1882	7.41	1.87	5.54,
1885	7.86	2.11	5.75,
1887	6.75	1.59	5.16,
1890	7.4,	—	—
1894 (Minim.)	4.2,	—	—
1897	6.3,	—	—
1900	7.8,	—	—

Wie man aus dieser Tabelle ersieht, konnte die Bildung des Trusts das Sinken des Preises des raffinierten Petroleums nicht aufhalten, da dasselbe vom Weltmarkte diktiert

\*) Jeremiah W. Jenks, damals Professor der Staatswissenschaften an der Universität in Bloomington, Indiana, U. St. „Die Trusts in den Vereinigten Staaten von Amerika“. Conrads Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, III. Folge, I. Bd. 1891, p. 1—19, und Jenks „How Trusts affect prices“. North American Review, Juni 1901, p. 906 ff.

wurde, indem seither die großen Petroleumlager von Baku, von Galizien und schließlich von Texas wesentlich auf den Preis dieses Artikels drückten. Wie sehr die amerikanische Produktion, der Konsum und Export dieses Artikels gewachsen ist, zeigt

Tabelle 2. Amerikanische Petroleumproduktion in Gallons.

Jahr	Produktion	Export	Konsum	Perzent des Exports von der Produktion
1878	560,715.246	407,482.176	153,233.070	72.07,
1880	836,394.132	511,021.448	324,772.684	61.17,
1882	1.161,771.996	683,690.563	478,082.083	58.85,
1885	1.017,174.396	683,989.560	334,168.755	67.24,
1887	1.178,723.322	708,754.735	470,259.123	60.13,
1890	1.476,867.546	783,996.824	693,592.654	53.09,
1894	2.033,331.972	1.082,937.669	950,543.915	53.26,
1897	2.560,335.162	1.146,661.277	1.413,908.160	44.78,
1900	2.396,975.700	1.081,744.231	1.315,249.009	45.13,
1901	2.661,233.568	1.166,352.516	1.494,932.417	43.83,

Man ersieht aus dieser Tabelle, daß die Produktion sich in der Zeit von 1878 bis 1901 verfünffacht, der Export hingegen sich nur mehr als verdoppelt hat, während der Konsum fast um das Zehnfache gestiegen ist. Da der größte Teil des Exports (1901: 1.027,904.086 Gallons) und der ganze Konsum bereits raffiniertes Petroleum betrifft, welches bloß vom Trust, der das rohe Petroleum aufkauft, produziert wird, so läßt sich der enorme Profit des Trusts abschätzen. Dem Trust, welcher es verstanden hat, durch Konkurrenzkämpfe die Rohrlinien, welche das Petroleum fort-leiten, in seinen Besitz zu bekommen, sind die Produzenten des rohen Petroleums schutzlos preisgegeben. Der Trust hat daher den Preis des Rohöles so sehr gedrückt, daß ihm trotz des fallenden Preises des raffinierten Produktes ein hoher Ertrag verbleibt.

Ein weiterer großer amerikanischer Trust ist der Zuckertrust, welcher als „American Sugar Refining Company“ als Korporation nach den Gesetzen des Staates New-Jersey eingerichtet ist. Er besorgt ungefähr 85% der gesamten amerikanischen Zuckerraffinerie. Der Trust wurde 1888 mit großem Kapitale begründet. Vor seiner Begründung stellte sich im Durchschnitte der neun Jahre 1879—1887 der Preis per Pfund in Cents:

Tabelle 3.

Jahr	Rohzucker	Raffinierter Zucker	Differenz beider
1879—1887	6.43	7.98	1.55
1888—1896 (nach Gründung des Trusts)	4.34	5.33	0.98,
1897	3.56	4.50	0.94,
1898	4.24	4.97	0.73,
1899	4.42	4.92	0.50,
1900	4.57	5.32	0.75,
März 1901	4.09	5.04	0.95.

Man sieht also auch hier ein Fallen der Preise trotz der Begründung des Trusts. Man kann dies auch bei den anderen Trusts, wie bei dem Papiertrust, dem Woll- und dem Kaffeetrust, zeigen,\*) doch würde dies hier zu weit führen, und es genügt wohl darauf hingewiesen zu haben, daß trotz der gewaltigen Kapitalkraft, welche in den Trusts vereinigt ist, diese nicht die Macht haben, einseitig — auf die Dauer — die Preise zu diktieren, sondern daß diese sich endgiltig nur nach dem Angebote und der Nachfrage auf dem Weltmarkte richten.

Ungeheuer groß, für unsere Verhältnisse kaum faßbar, ist das in den amerikanischen Trusts investierte Kapital, welches noch immer rapid steigt, wie die folgende Tabelle 4 zeigt:

Tabelle 4. Kapital der Trusts.

Ende 1899	38.000 Millionen Kronen,
„ 1900	46.000 „
„ 1901	142.000 „

Der bedeutendste Trust, welcher nicht nur in Amerika selbst, sondern auch in Europa das größte Aufsehen her-

\*) F. B. Thurber, President of the United States Export Association, „Influence of the Trusts on Prices“. The North American Review, Vol. 172, Nr. 5, May 1901, p. 677 ff.



vorgerufen hat, ist der berühmte Stahltrust, welcher 1901 mit einem Kapitale von nicht weniger als 1390 Mill. Doll. gegründet worden ist.\*) Sein Hauptzweck war, durch seine riesigen Mittel die ausländische Konkurrenz dadurch zu bekämpfen, daß er die Stahlwaren im Auslande billiger abgab. Manche Stahlsorten wurden mit einer Preisdifferenz von K 15 bis 25 billiger im Auslande verkauft als im Inlande. Der Präsident des Stahltrusts (United States Steel and Iron Corporation) C. M. Schwab begründete dies damit, daß nur hiedurch es möglich sei, die Stahlwerke in den Vereinigten Staaten voll zu beschäftigen; wäre dies nicht der Fall, so würden sich die Produktionskosten des Stahles derart erhöhen, daß die inländischen Abnehmer den Stahl viel teurer bezahlen müßten als heute. In welcher großartiger Weise die Konzentration der Produktion auf die staunenswerte Entwicklung der Stahlproduktion in Amerika einwirkt, welches heute an der Spitze der Stahl-erzeugung der Erde schreitet, zeigt folgende Übersicht:

Tabelle 5. Entwicklung der Stahlproduktion der Ver. Staaten.

Jahr	Stahlproduktion in t	darunter Bessemer Stahl t
1867	19.643	2.679,
1870	68.750	37.500,
1875	389.799	335.283,
1880	1.247.335	1.074.262,
1885	1.711.920	1.519.430,
1890	4.277.071	3.688.871,
1895	6.114.834	4.900.128,
1896	5.281.689	3.919.906,
1897	7.156.957	5.475.315,
1898	8.932.857	6.609.017,
1899	10.639.857	7.586.354,
1900	10.188.329	6.684.870.

Man ersieht hieraus, daß es insbesondere das letzte Jahrzehnt war, in dem die Stahlproduktion infolge der stets zunehmenden Zentralisation der Erzeugung in rapidem Maße wuchs.

Die Gefahren der Trusts, welche den amerikanischen Staatsmännern längst bekannt waren, dem großen Publikum aber erst fühlbar wurden, als sie ihre Wirksamkeit auf die notwendigsten Lebensmittel, wie Fleisch, Schlachtvieh, Butter, Fett und Milch, ausdehnten, führten endlich zur Erlassung eines eigenen Gesetzes zur Hintanhaltung der aus den Trusts entspringenden nachteiligen Folgen, welches gewöhnlich Anti Trust Law genannt wird. Aber dasselbe erfüllte seinen Zweck nur in geringem Maße, denn es gelang den schlaun Leitern der Trusts stets, den Buchstaben des Gesetzes wohl zu beobachten, aber seinen Sinn auf jede Weise zu umgehen. Auch erwies sich hiebei die Selbständigkeit der einzelnen Staaten der Union auf dem Gebiete der Gesetzgebung als ein großes Hindernis für eine exakte Durchführung der Anti Trust Law. Als aber die Übelstände immer ärger wurden, setzte der Kongreß eine Industrial Interstate Commission ein, welche die Trusts zu überwachen und Maßregeln gegen dieselben vorzuschlagen hatte.

\*) Das Geschäftsjahr 1902 brachte dem Stahltrust die ungeheueren Einnahmen von 560 Mill. Doll. brutto = 2800 Mill. Kronen. In diesen Einnahmen sind jedoch viele Beträge doppelt gerechnet, da die Verrechnungen der einzelnen Werke des Trusts untereinander ebenfalls als Einnahmen, bzw. als Ausgaben erfolgten. Die Auslagen setzen sich zusammen aus Fabrikationskosten 411 Mill. Doll., Zentralverwaltung des Trusts 13 Mill. Doll., Steuern 24 Mill. Doll. (1.75% des Gewinnes). Es verblieb ein Reingewinn von nicht weniger als 133 Mill. Doll. (665 Mill. Kronen). Hievon wurden die Zinsen der Prioritäten mit 18 Mill. Doll. bestritten, den Prioritätsaktien 70% und den Stammaktien 4% Dividende (= 56 Mill. Doll.) gezahlt, 25 Mill. Doll. für Amortisationen eingestellt und 35 Mill. Doll. als Gewinnvortrag auf das folgende Jahr übertragen. Im Jahre 1902 wurde von den Werken des Trusts 16 Mill. t Erze gefördert und 8 Mill. t Roh eisen, 9.5 Mill. t Koks, 9.7 Mill. t Stahlguß (der dritte Teil der Weltproduktion) erzeugt. Verkauft wurden 8.2 Mill. t Eisen- und Stahlwaren, darunter 1.9 Mill. t Schienen, 1.2 Mill. t Kommerz-Eisen und 1.1 Mill. t Draht. Die Zahl der Angestellten betrug 168.000 Personen mit einem Jahreslohne von 120 Mill. Doll.

Einer der größten Gegner der Trusts und ihrer Mißbräuche ist der gegenwärtige Präsident der Union Roosevelt,\*) und es zeugt sowohl für den weiten, in die Zukunft schauenden Blick als auch für den großen Mut dieses Staatsmannes, daß er es wagt, dieser im politischen Leben so einflußreichen Clique der Milliardäre offen entgegenzutreten, auf die Gefahr hin, daß seine — die republikanische — Partei bei den nächsten Wahlen für diese Kühnheit werde büßen müssen. Allein Roosevelt vertraut mit Recht auf den gesunden Sinn des amerikanischen Volkes, das sich eine Ausbeutung durch wenige, keine Rücksicht kennende Großkapitalisten auf die Dauer nicht gefallen läßt.

Wir haben hier hauptsächlich die üblen Folgen der Trusts erörtert, die Gerechtigkeit erfordert aber auch die Hervorhebung ihrer Lichtseiten. Und als solche muß insbesondere die außerordentliche Steigerung der industriellen Tätigkeit und Produktion genannt werden. Sie zeigt sich in einem kolossalen Aufschwunge des amerikanischen Exports, welche eine immer günstigere Gestaltung der Handelsbilanz der Union herbeiführte. Bis zum Jahre 1875 war sie mit wenigen Ausnahmen konstant und in bedeutendem Maße passiv. Mit der Entwicklung des amerikanischen landwirtschaftlichen Exports im Jahre 1876 beginnt die Aktivität der Handelsbilanz, welche mit Ausnahme der wenigen Rückfälle in den Jahren 1888, 1889 und 1893 bis zum heutigen Tage anhält und seit der Entwicklung der amerikanischen Industrie im letzten Jahrzehnt sich in bedeutendem Maße gesteigert hat, wie die folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 6. Ein- und Ausfuhr der Vereinigten Staaten 1852—1901.

Jahr	Ausfuhr	Einfuhr in Millionen Dollars	Handelsbilanz
1852	166.98	207.44	— 40.45,
1855	218.91	257.80	— 38.89,
1860	333.57	353.16	— 20.04,
1865 (Kriegsjahr)	166.03	238.74	— 72.71,
1870	392.77	435.95	— 43.18,
1875	513.44	533.00	— 19.56,
1880	835.63	667.95	+ 167.68,
1885	742.18	577.52	+ 164.66,
1890	857.82	789.31	+ 68.51,
1895	807.53	731.96	+ 75.56,
1900	1394.48	849.94	+ 544.54,
1901	1487.76	823.17	+ 664.59.

Inwieweit die Trusts zu dieser staunenswerten Entwicklung namentlich des amerikanischen Exportes beigetragen haben, wird schwer ziffernmäßig festzustellen sein. Jedenfalls sind sie unverkennbare Förderer amerikanischer Industrie und Exports.

Wir haben bis jetzt die Entwicklung der Trusts auf dem Gebiete der Industrie betrachtet, viel schwerer wiegend ist aber ihr Einfluß auf dem Gebiete des Verkehrs wesens. Insbesondere das amerikanische Eisenbahnnetz hat eine staunenswerte Entwicklung genommen, und seine Beeinflussung durch die Trusts ist eine Tatsache von hervorragender Bedeutung für die ganze Nation. Dies haben die weitschauenden amerikanischen Staatsmänner rasch erkannt und namentlich auf diesem Felde versucht, den schädlichen Folgen der Trusts entgegenzutreten, doch, wie es scheint, bisher mit wenig Erfolg.

Werfen wir vorerst einen kurzen Blick auf die Entstehung und Ausbildung des Bahnnetzes der Union.

Tabelle 7. Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Union von 1832 bis 1901.

Jahr	Länge des Bahnnetzes	Zuwachs im betreffenden Jahre engl. Meilen
1832	229	134,
1835	1.098	465,
1840	2.818	516,
1845	4.633	256,
1850	9.021	1656,
1855	18.374	1654,

\*) Joseph Auerbach. President Roosevelt and the Trusts. The North American Review, Dec. 1902, New-York, p. 877—894.



Jahr	Länge des Bahnnetzes	Zuwachs im betreffenden Jahre engl. Meilen
1860	30.626	1837,
1865	35.085	1177,
1870	52.922	6078,
1875	74.096	1711,
1880	93.262	6706,
1885	128.368	3023,
1890	166.703	5377,
1895	181.115	1650,
1900	194.321	3503,
1901	198.845	4524,
	(= 320.047 km)	(7280 km).

Der Bahnlänge von 320.047 km im Jahre 1901 entspricht eine Länge der Bahngeleise von 428.247 km.

Die großartige Entwicklung des Verkehrs auf den amerikanischen Bahnen zeigt die folgende Übersicht.

Tabelle 8. Verkehr auf den Bahnen der Union.

Jahr	Beförderte Passagiere	Passagier- Meilen in Mill. Meilen	Beförderte Frachten in Tonnen	Tonnen- Meilen in Millionen	Durchschnitts- Einnahme per Pass.   per Ton. auf eine Meile Cents
1882	375,391.812	10.481.36	360.490.375	39.302.2	1.85 1.24,
1885	351,427.688	9.133.67	437,040.099	49.151.8	2.20 1.06,
1890	520,439.082	12.521.56	691,344.437	79.192.9	2.17 0.93,
1895	529,756.259	12.609.08	755,799.883	88.567.7	2.07 0.84,
1900	584,695.935	16.313.28	1.071,431.919	141.162.1	2.03 0.75,
1901	600,485.790	17.789.00	1.084,066.451	148.959.0.	— —

Im gleichen Verhältnisse haben sich das Baukapital dieser Bahnen sowie ihre Einnahmen und Ausgaben vermehrt und sind die Dividenden-Beträge gestiegen.

Tabelle 9. Anlage-Kapital, Einnahmen, Ausgaben und verteilte Dividenden der Bahnen der Union.

Jahr	Anlage- Kapital	Brutto- Einnahmen	Netto- Einnahmen	Für Frachten	Für Per- sonen	Verteilte Dividenden
		in Millionen Dollars				
1871	2.664.6	403.3	141.7	294.4	108.8	56.4,
1880	5.239.5	613.7	255.5	467.7	147.6	77.1,
1885	7.518.1	765.4	266.6	519.7	200.8	76.1,
1890	9.645.7	1086.0	342.0	734.8	272.3	83.5,
1895	10.830.0	1092.3	323.2	743.7	260.9	81.6,
1900	11.562.9	1501.7	483.2	1052.8	331.4	140.3,
1901	—	1612.3	588.6	1126.2	360.7.	—

Aus diesen beiden Tabellen läßt sich unschwer entnehmen, daß es gerade die letzten Jahre 1895—1901 waren, welche einen ungewöhnlichen Aufschwung der amerikanischen Eisenbahnen zeigen. Sie beweisen in erster Linie wohl die wirtschaftliche Entwicklung der Union in jener Epoche, die zugleich auch jene der Bildung der zahlreichen Eisenbahn-Trusts ist.

Dieses riesige amerikanische Bahnnetz besteht aus einer großen Zahl einzelner Bahngesellschaften, welche sich gegenseitig die lebhafteste Konkurrenz machen und daher namentlich die Frachttarife drücken. In welchem Maße dies der Fall ist, beweist die folgende

Tabelle 10. Frachten per Tonne und engl. Meile auf den amerikanischen Bahnen in Cents.

Eisenbahnen	1870	1880	1890	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Linien östl. von Chicago	1.61	0.87	0.63	0.61	0.60	0.59	0.55	0.51	0.55,
W. und NW. Linien	2.61	1.44	1.00	1.04	0.98	0.98	0.94	0.92	0.89,
SW. Linien	2.95	1.65	1.11	1.08	0.99	0.94	0.94	0.93	0.91,
Südl. Linien	2.39	1.16	0.80	0.70	0.68	0.67	0.62	0.62	0.63,
Northern Pacific	—	1.95	1.40	1.11	1.13	1.14	1.06	1.05	0.99,
Southern	4.70	4.01	1.61	1.06	1.06	1.05	0.99	0.95	0.96,
Union	4.26	1.99	1.38	1.03	1.04	1.04	1.04	1.02	1.05.

Dieses Sinken der Frachtraten erfolgte trotz der seither gebildeten zahlreichen Eisenbahn-Trusts.\*)

Zu demselben Resultate ist bei der Berechnung der amerikanischen Bahnfrachtsätze der preußische Abgeordnete Otto Graf Moltke in seiner jüngst erschienenen Schrift\*\*): „Nordamerika, Beiträge zum Verständnis seiner Wirtschafts-

politik“ gekommen, indem er den Durchschnittssatz auf den amerikanischen Hauptbahnen pro 1870 auf 5.20 Pfg., für 1900 aber nur auf 1.81 Pfg. per t/km angibt. Im Deutschen Reich betrug er 1900 genau das Doppelte, nämlich 3.62 Pfg., u. zw. 3.52 Pfg. für gewöhnliches Frachtgut und 17.93 Pfg. für Eilgut per t/km. Die hier angeführten amerikanischen Frachtsätze sind reine Bahnfrachten. Wo die Benützung oder Mitbenützung von Binnenwasserwegen möglich ist, wie dies ja in den Vereinigten Staaten meistens der Fall ist, da vermindern sich die Frachtsätze noch weit mehr. So kostet nach dieser Schrift eine Tonne Getreide von Chicago nach New-York nur 0.6 Pfg. für das Tonnenkilometer.

Graf Moltke bemerkt hiezu: „So lange in den Vereinigten Staaten der Transport von Weizen auf 1500 km für die Tonne nur etwa M 9 kostet, bei uns jedoch von Bromberg nach der Ruhr bei bloß 825 km Bahnfracht M 38 für die Tonne (das Tonnenkilometer 4.6 Pfg.), so lange wird uns Deutschen aller Zoll wenig helfen. Unsere Eisenbahnen können nie zu so billigen Sätzen fahren wie die amerikanischen, denn wir fahren immer und überall als schweren teuren Ballast die Rücksicht auf unser Budget mit.“

Die Erniedrigung der Frachtpreise war eine Folge des heftigsten Konkurrenzkampfes der Eisenbahnlinien unter sich. So erbot sich im Februar 1900 eine Bahn 6 Mill. Bushels Mais von Chicago nach New-York zu führen mit der Hälfte des Tarifes von 20 Cts., somit mit 10 Cts. für 100 Pfund Mais. Dies hatte die Folge, daß eine andere Bahn für den Transport nur noch 9 Cts. pro 100 Pfund verlangte. Ebenso wurden die Personentarife unglaublich erniedrigt, als zwischen der Canada Pacific Company einerseits und der Grand Trunk Railway und den mit ihnen verbundenen amerikanischen Bahnen wegen Beförderung der Passagiere ins Goldland von Klondyke der heftigste Konkurrenzkampf entbrannte. Zeitweilig wurde für die 2500 km lange Strecke von St. Paul nach Seattle am Pacific nur Doll. 5 verlangt, ja man konnte damals für bloß Doll. 10 das ganze amerikanische Festland durchqueren, während ursprünglich der Fahrpreis von Omaha nach San Francisco, also der Hälfte der obigen Strecke, Doll. 90 betrug. Bei einem anderen Tarifkriege wurde der Preis eines Billets für die Strecke von Boston nach New-York (350 engl. Meilen) von Doll. 7 auf bloß 50 Cents ermäßigt, bis endlich sich beide streitenden Bahnen wieder auf die früheren Preise einigten.

Die Konsequenz dieses ungesunden Wettbewerbes ist dann der Bankrott zahlreicher amerikanischer Bahngesellschaften. Im ersten Halbjahre 1900 wurden nicht weniger als neun Gesellschaften mit 978 engl. Meilen Bahnlänge und einem Kapital von 56 Mill. Doll. sequestriert und 17 Bahnen mit einem Anlagekapital von 124 Mill. Doll. wurden zur Befriedigung von hypothekarischen Forderungen meistbietend verkauft. Der größte Verkauf betraf die 849 Meilen lange Kansas City, Pittsburg and Gulf Railway mit 47.5 Mill. Doll. Kapital. Am Schlusse des Jahres 1898—99 waren 71 Bahnen unter der Leitung von gerichtlich bestellten Verwaltern, 16 Bahnen wurden neu sequestriert, dagegen 39 aus der gerichtlichen Verwaltung entlassen.)\*

\*) In der 25jährigen Zeitperiode von 1876 bis 1901 wurden insgesamt 638 Bahngesellschaften mit einem Anlagekapital von Doll. 6.290,397.000, welche eine Länge von 114.348 engl. Meilen hatten, sequestriert, und 652 Bahngesellschaften mit 114.414 Meilen und einem Anlagekapital von Doll. 6.755,162.000 wurden gerichtlich verauktioniert. Als ungünstigste Jahre erwiesen sich das Jahr 1893, in welchem 74 Bahnen mit 29.340 Meilen und einem Anlagekapital von 1781 Mill. Doll., sowie das Jahr 1884, in dem 37 Bahnen mit 11.038 Meilen und Doll. 714,755.000 Anlagekapital sequestriert wurden. Die meisten Bahnen wurden gerichtlich feilgeboten in den Jahren 1895 und 1896, nämlich 52, bzw. 58 mit 12.831, bzw. 13.730 engl. Meilen und einem Baukapitale von 761.8, bzw. 1150.3 Mill. Doll. Das absolut und relativ günstigste Jahr in dieser Beziehung war 1901, in dem nur vier Bahnen mit 73 Meilen und einem Baukapital von Doll. 1,627.000 unter

\*) F. B. Thurber. The Influence of „Trusts“ upon prices. The North American Review, May 1901, New-York, p. 677—686.

\*\*) Berlin, Mittler & Sohn, 1903.



Es ist nun klar, daß diese merkwürdigen Verhältnisse den Ankauf großer Bahnkomplexe durch einzelne unternehmungslustige Großkapitalisten wesentlich erleichtern und zur Trustbildung geradezu herausfordern. So hat sich im Jahre 1900 ein großer Eisenbahn-Trust gebildet, welcher alle Bahnlinien östlich vom Mississippi umfaßt und 1000 Mill. Doll. Anlagekapital besitzt. Es ist die größte Vereinigung von Bahnlinien, welche die Welt jemals gesehen hat. Diesem Syndikate New-Yorker Kapitalisten gehören an die Vandersbils, J. Pierpont Morgan, J. A. Cassat, der Präsident der Pennsylvania-Bahn, und mehrere andere. Die Vereinigung umfaßt 12 Hauptbahnen mit allen Zweiglinien und einer großen Zahl der besten Kohlenbahnen. Zweck dieser Vereinigung ist keine förmliche Verschmelzung, da man die Gesetzgebung und die feindselige Haltung der Arbeiterschaft fürchtete, sondern hauptsächlich eine einheitliche Festsetzung der Frachtsätze. Kein Ratenkrieg mehr und keine Ermäßigungen, sondern „zeitgemäße“ Erhöhungen. An dem Zustandekommen dieser Vereinigung mußte zwei Jahre gearbeitet werden, und war hiefür die Voraussetzung der Ankauf des größten Teiles der Aktien der Baltimore- und Ohio-Bahn.

Neben dieser Vereinigung entstand bald eine andere, welche das sogenannte Harriman-Syndikat bildet, und das im Westen die Hauptmacht besitzt. Ihm gehören die mächtigsten Firmen, insbesondere der Petroleumkönig Rockefeller, Gould, Kuhn, Loeb & Comp. und Harriman an. Das Kapital dieser letzteren Vereinigung beträgt 900 Mill. Doll. (= 4212 Millionen Kronen).

Zur Überwachung der Eisenbahn-Trusts und der aus ihnen erwachsenden Übelstände wurde das Bundes-Verkehrsgesetz (Interstate Commerce Law) vom 4. Februar 1887 erlassen, das durch eine Novelle vom 2. März 1889 in einigen Punkten ergänzt worden ist. Es enthält im § 5 die Antipooling Clause oder das Verbot der Poole (Kartelle) zwischen den einzelnen Bahnen. Dieses Gesetz sowie das 1890 erlassene Anti Trust Law hat wenig positiven Erfolg gehabt, da das Aufsaugen der kleineren Bahnen durch große Kapitalisten und das Verschmelzen zu einheitlichen Bahnkomplexen ein unaufhaltsamer wirtschaftlicher Prozeß geworden ist, der neben vielen bedenklichen Seiten der Monopolisierung und der bedenklichen großen Übermacht weniger Milliadere doch wieder den Vorteil billigeren und einheitlichen Betriebes sowie gleicher Frachtsätze für große Gebiete hat und endlich die so verderblichen Tarifschwankungen infolge beständiger Konkurrenzkämpfe der kleineren Bahnen dauernd beseitigt.

Das erwähnte Anti-Trust-Gesetz vom Jahre 1900 ist eine Schöpfung des Senators Sherman und besagt, „daß jede Kombination in der Form eines Trusts oder irgend einer anderen Form oder eine Verabredung, den Handel und Verkehr innerhalb der Vereinigten Staaten oder mit den auswärtigen Nationen zu beschränken, hiemit als ungesetzlich erklärt wird“. Als Strafe für eine Verletzung dieses Gesetzes wird eine Geldbuße bis zu Doll. 5000 oder ein Jahr Gefängnis angedroht. In neuester Zeit wurde dieses Gesetz gegen den Trust angewendet, welcher die Northern Pacific und die Great Northern Railways zu der bekannten Neuschöpfung der „Northern Securities Company“ umgebildet hat.

Überhaupt macht sich in neuester Zeit eine den Trusts sehr ungünstige Strömung geltend, und man strebt danach, durch Gesetze die Aufsicht über das Tarifwesen der Eisenbahnen schärfer auszuüben. So beantragten vor kurzem die Gouverneure von West-Virginia und Wisconsin in ihren amtlichen Berichten die Schaffung von Eisenbahn-Kommissionen, die die Befugnis haben sollen, das Tarifwesen

zu beaufsichtigen. Ebenso beantragen die Gouverneure von Montana und Indiana die Einsetzung von staatlichen Eisen-Kommissionen. In Indiana haben sich die Eisenbahnbeamten zu einem Ausschusse vereinigt, welche auf die Gesetzgebung ihr Augenmerk richtet. Man beabsichtigt dort, gesetzliche Vorschriften einzuführen, welche die Zahl der in einem Zuge laufenden Güterwagen einschränken und die Höhe des bei einem Personenzuge erforderlichen Bahnpersonales bestimmen sollen, und fordert Sicherheitsvorkehrungen aller Art und staatliche Inspektoren wie bei uns.

Wir haben absichtlich bei den Eisenbahn-Trusts in den Vereinigten Staaten länger verweilen müssen, da sie die Vorbilder des großen Schiffahrts-Trusts sind und auch von denselben Persönlichkeiten, insbesondere aber von dem genialen Eisenbahn-Matadore Mr. Pierpont Morgan, organisiert werden. In Amerika hängen überhaupt Land- und Seetransport, Eisenbahn und Schiff viel inniger zusammen als in Europa.

So besitzen zahlreiche große Eisenbahn-Kompagnien in Amerika, wie die Great Northern, die Canadian Pacific, die Central of Georgia, die Chesapeake and Ohio, die Southern Pacific, eigene Ozeandampferlinien. Andere Bahngesellschaften, wie die Great Northern, die Grand Trunk, die Pennsylvania, die Union Pacific, die Southern Pacific und die Northern Pacific, besitzen einzelne Ozeandampfer oder haben mit Anschluß-Dampferlinien feste Verträge vereinbart.

Die Eisenbahnen sichern entweder den Schiffahrt-Gesellschaften einen Minimalbetrag von Frachten, oder sie betreiben die Schiffe auf eigene Rechnung, oder endlich sie besitzen zwar die Schiffe, lassen sie aber durch die Schiffahrt-Gesellschaften verwenden, über welche sie sich die Kontrolle vorbehalten. Wenn auch manchmal die Schiffahrtlinien mit Verlust betrieben werden, so ziehen doch die Eisenbahnen einen Vorteil daraus, weil ihnen eben durch ihre eigenen Schiffahrtlinien ein größeres Frachtquantum zugeführt wird. Von Wichtigkeit für die Bahnen ist ferner oft auch der Umstand, daß sie durch eine Schiffslinie, z. B. auf den großen amerikanischen Seen, von der Wareneinfuhr durch konkurrierende Bahngesellschaften unabhängig werden.

Endlich kommt auch der im überseeischen Frachtverkehr eine sehr große Rolle spielende Umstand in Betracht, daß die Eisenbahn-Gesellschaft für ihre eigenen Schiffe die Abfahrts- und Ankunftszeiten selbst bestimmen kann, wodurch unnötiger Zeitverlust beim Beladen oder Entladen der Eisenbahnwagen vermieden wird und damit die so bedeutenden Nebenkosten der Umladung von Bahn auf Schiff und umgekehrt auf einen äußerst geringen Betrag vermindert werden können.

Die amerikanischen Bahnen begnügten sich aber nicht damit, in den Vereinigten Staaten eine herrschende Rolle zu spielen, sondern haben es auch schon früher versucht, mittels ihrer eigenen Schiffslinien Einfluß auf den transatlantischen Verkehr und selbst bis nach Europa zu gewinnen. Den ersten derartigen Versuch machte die Pennsylvania Railroad schon vor Jahren, indem sie eine eigene Schiffslinie nach Europa einrichtete. Sie mußte dieselbe aber wegen großer Verluste wieder aufgeben. Die Central of Georgia Railway hat hierauf die Ocean Steamship Company gegründet, und die New-York und Erie-Bahn sowie die Leigh Valley-Bahn haben sich ihre Schiffslinien auf den großen amerikanischen Seen gesichert. Alle in neuerer Zeit die Meerenge von Long Island befahrenden Schiffslinien sind abhängig von der New-York, Newhaven and Hartford Railroad.

Am meisten aber hat in dieser Beziehung die Great Northern Railway geleistet, welche eine große Dampferflotte besitzt und in der jüngsten Zeit 30 Mill. Kronen für den Bau neuer Schiffe, insbesondere zweier amerikanischer

Sequester kamen und 18 Bahnen mit 1139 Meilen und Doll. 85,808.000 Anlagekapital gerichtlich feilgeboten wurden.



Riesendampfer, welche selbst die größten jetzt auf dem Pacific Ocean fahrenden Schiffe weitaus übertreffen sollen, ausgegeben hat.

Auf diese Weise war von den großen amerikanischen Eisenbahn-Trusts zum transatlantischen Schiffahrts-Trust nur ein Schritt, und der geniale Schöpfer des größten amerikanischen Bahnnetzes Pierpont Morgan hat ihn 1902 getan. Er begnügte sich nicht mehr mit der Beherrschung eines riesigen Eisenbahn-Trusts, er dehnte seine Macht über den Ozean aus und sogar darüber hinaus bis nach England und dem europäischen Kontinent. Wie nervös man in dieser Beziehung in Europa bereits geworden ist, und wessen man sich von Morgan schon versieht, zeigen die am Ende des vorigen Jahres aufgetauchten Gerüchte, der amerikanische Milliardär Pierpont Morgan habe in aller Stille die Mehrzahl der Aktien der Französischen Westbahn angekauft und dadurch sich den Weg nach Paris gesichert. Die französische Presse war hierüber nicht weniger entrüstet wie die englische über den Schiffahrts-Trust und sagte, es werde einem amerikanischen Spekulant niemals gelingen, eine französische Bahn in seine Hände zu bekommen, da diese sich unter der strengen Aufsicht der Staatsgewalt befindet. Inzwischen hat sich Morgan begnügt, alle Bahnen auf Cuba in seinen Besitz zu bringen, um dort jetzt einen großen Eisenbahn-Trust zu gründen.

Auch in England änderte sich infolge des Morgan'schen Ankaufes von britischen Schiffslinien die Stimmung gänzlich. Insofern die Steigerung der amerikanischen Ausfuhr nur landwirtschaftliche Erzeugnisse betraf oder solche industrielle Produkte, welche vorwiegend auf dem Kontinente hergestellt wurden, sahen die Briten dieser Entwicklung mit stoischer Ruhe zu. Seit aber die Bildung der Trusts den von England vorwiegend gepflegten transatlantischen Seeverkehr und damit ein Lebensinteresse Englands berührt, ist auch seine Ruhe dahin, und ein Sturm des Aufruhrs und der Entrüstung durchtobte die Spalten der meisten englischen Blätter, während mehr oder weniger verhüllte Besorgnis die Kreise der englischen Regierung, des Parlamentes und der Admiralität erfaßte.

Einzelne Journale befürchteten bereits den Übergang der meisten großen britischen Dampfer in den amerikanischen Besitz, andere sahen den Sturz Englands von der Vorherrschaft des Atlantischen Ozeans voraus. Insbesondere der „Standard“ erhob Warnungsrufe gegen die Gefahr der Annexion der transatlantischen Dampfer durch amerikanisches Kapital. England, meinte er, das unendliche Opfer zum Schutze der Handelsflotte bringe, müsse sich entschließen, gegen diese die Nation gefährdenden Auswüchse der Vertragsfreiheit einzuschreiten. Ja die Pessimisten gingen soweit, zu behaupten, der Tag sei nicht mehr ferne, wo die britische Flagge von dem Atlantischen Ozean verschwunden sein werde.

Diesen Übertreibungen traten die „Times“ am meisten entgegen, ein Blatt, welches sich überhaupt dem Truste ziemlich günstig gegenüberstellte. Sie leugnen, daß die Absicht bestehe, eine Änderung in dem Besitze der Schiffe herbeizuführen. Es handle sich bei dem Truste nur um einen engeren Zusammenschluß der verschiedenen Schiffsgesellschaften, um ihr in den Schiffen investiertes Kapital besser auszunützen und den Betrieb ökonomischer zu gestalten. Das englische Publikum werde nach ihrer Meinung mit Befriedigung vernehmen, daß keine so drastischen Maßregeln beabsichtigt seien, sondern daß im Gegenteile hiedurch Mittel und Wege gefunden worden wären, um die Position der britischen Schiffslinien zu stärken und die Bedingungen für den nordatlantischen Verkehr bedeutend zu verbessern. Derselbe leidet, um es kurz zu sagen, an übermäßiger Konkurrenz. Der Kampf zwischen den großen Schiffskompanien und ihr Bestreben, jeden Wunsch des reisenden

Publikums nach immer luxuriöserer Ausstattung der Schiffsräume nachzukommen, habe darin geendet, daß ganze Flotten mächtiger und herrlich ausgestatteter Dampfer gebaut wurden, für deren dauernde Verwendung es an lohnender Beschäftigung fehle.

Es ist nicht unschwer zu ersehen, daß diese letztere Bemerkung ihre Spitze hauptsächlich gegen die neuen deutschen Schnelldampfer kehrt, die den Engländern längst ein Dorn im Auge sind. Diese schwimmenden Paläste haben durch ihren großen Komfort, ihre Sicherheit und besondere Schnelligkeit einen großen Teil des atlantischen Passagierverkehrs an sich gezogen, zum Schaden der britischen Dampferlinien.

Es hat aber diese allerdings teurere Ausstattung auch ihren großen pekuniären Erfolg gehabt, wie wir später sehen werden.

Die „Times“ bemerken weiter, es sei bereits seit längerer Zeit als notwendig erkannt worden, im gemeinsamen Interesse aller Schiffahrtsgesellschaften sich über gewisse Prinzipien des transatlantischen Verkehrs zu einigen, welche eine Ersparung im Betriebe ermöglichen. Der überaus rasche Aufschwung des Ozean-Verkehrs und der immer steigende Luxus der Ausstattung und die zunehmende Schnelligkeit der Fahrten verursachen bei diesen Dampfern riesige Betriebsauslagen. Auch sei es bekannt, daß, während in der günstigen Geschäftssaison — die Sommermonate werden bei der Fahrt von Europa nach Amerika mit erhöhten Preisen vom 1. August bis 15. Oktober, jene bei Fahrten von Amerika nach Europa vom 1. Mai bis 26. Juli gerechnet, die übrige Zeit gelten niedrigere oder Winterpreise — eine gewisse Anzahl großer, schneller Dampfer mit starken Maschinen sich gut rentieren, in der ungünstigen Zeit nur eine geringe Zahl von Personen reisen und die Schiffe nur halb besetzt sind. Selbst in relativ guten Zeiten werde es immer schwieriger, das in den teuren und großen Schiffen investierte Kapital entsprechend zu verzinsen, in Perioden der wirtschaftlichen Depression sei ein Verlust unausbleiblich.

Der Fortschritt des Schiffbaues und der modernen Schiffsmaschinen, die Ansprüche des reisenden Publikums und andere Erwägungen zwingen jede einzelne Linie, ihre Flotte stets zu erneuern und umzugestalten. Je größer der Konkurrenzkampf der einzelnen Linien, desto höhere Kosten erwachsen für neue Schiffe und führen schließlich zur Unrentabilität.

Dieselben Übelstände zeigen sich bei dem Frachtverkehre. Der große moderne Frachtdampfer oder gemischte Fracht- und Personendampfer hat bei dem transatlantischen Verkehre selbst dann noch einen Profit zu finden, wenn die Frachtsätze niedrig sind, vorausgesetzt, daß an der amerikanischen Küste ausreichende Rückladung angetroffen wird, um den Verlust zu decken, welchen die geringere Frachtmenge bei ihrer Abfahrt von Europa verursacht. Bei Depressionen des Handels jedoch zeigt sich Mangel an lohnenden Frachten, und dieser Übelstand wächst mit der immer zunehmenden Größe der Dampfer.

Unter den Bedingungen, mit welchen die Schiffskompanien jetzt arbeiten, fühlte sich jede einzelne bemüsst, den Betrieb in vollem Umfange aufrecht zu erhalten, weil es die konkurrierenden Gesellschaften ebenfalls taten. Oft haben zwei oder mehrere große Dampfer dieselbe Reise mit Verlust gemacht und zusammen eine Ladung transportiert, welche ein einzelner Dampfer noch mit Gewinn befördert hätte. Es werden daher von den Vertretern des Trusts folgende Forderungen aufgestellt:

1. der verderbliche Konkurrenzkampf zwischen den einzelnen Gesellschaften, welcher unberechenbare Verluste herbeiführt, muß aufhören;
2. die Preise für Fracht- und Personen-Transport müssen erhöht werden;



3. eine Reduktion der Betriebskosten der einzelnen Kompagnien soll bewerkstelligt werden.

Die britischen Schiffslinien befanden sich nach dieser Äußerung im lebhaftesten Konkurrenzkampfe unter sich, während sie, als Ganzes genommen, überdies den Kampf mit den auswärtigen, von ihren Regierungen subventionierten deutschen, französischen, belgischen und holländischen Kompagnien aufnehmen müssen. Auch drohe ihnen die Konkurrenz der Amerikaner, da im Kongresse zu Washington bereits die gefürchtete amerikanische Schiffs-Bill beraten werde, welche eine sehr bedeutende Subvention sowie jede mögliche Förderung der amerikanischen Schifffahrt in Aussicht nimmt.

Der Schifffahrts-Trust, dessen Zentraleitung in den Händen des bereits oft erwähnten Pierpont Morgan auf amerikanischer und des Mr. Pirrie, des Leiters der großen Werft Harland and Wolf in Belfast in Irland und Vertreters der White Star Line, auf britischer Seite ist, umfaßt folgende Schiffslinien:

1. Die britische White Star Line mit einem Aktienkapitale von Pfd. Sterl. 750.000 in Aktien zu Pfd. Sterl. 1000 und das Geschäft von Ismay, Imrie

& Co., jedoch nur insoweit, als es sich nicht auf die Asiatic Steam Navigation Company bezieht;

2. die englische Dominion Line, einschließlich der Aktien der British and North Atlantic Steam Company sowie der Mississippi and Dominion Company, endlich die Firma Richard Mills & Co.;

3. die American Line, einschließlich der Aktien der International Navigation Company;

4. die amerikanische Atlantic Transport Line;

5. die Linie von Frederik Leyland & Co., eine seit 1900 bestehende Aktiengesellschaft mit 118.463 gewöhnlichen und 58.703 Vorzugsaktien;

6. die belgisch-amerikanische Red Star Line, welche von Antwerpen nach New-York fährt und von der belgischen Regierung Subventionen erhält.

Die wichtigste Linie ist die White Star Line, denn sie besitzt die meisten und besten Schiffe und unterhält Beziehungen zu den größten Handelsplätzen der Erde. Die Dominion Line bedient die Routen von Liverpool nach Boston, Portland und Montreal, die britische Leyland-Linie hat einen ausgebreiteten Verkehr mit West-Indien.  
(Schluß folgt.)

## Über technologische Neuerungen.

Auszug aus dem Vortrage, gehalten in der Vollversammlung am 2. Mai 1903 von Regierungsrat Professor Friedrich Kick.

Verehrte Herren!

Es sei gestattet, mit jenen zu besprechenden Gegenständen zu beginnen, welche sofort den Weg durch Ihre Reihen antreten sollen, damit Sie, verehrte Herren, dieselben mit Muße betrachten können.

Das Sechswegerohr (Abb. 1) ist von August Gehlert in Kiel aus einer kreisrunden Kupferblechscheibe von ca. 800 mm Durchmesser und 1 mm Dicke getrieben. Einige Erzeugungsstufen sind in Abb. 2 a bis f dargestellt und deuten den Arbeitsvorgang an. Die durch oftmaliges Ausglühen unterbrochene Treiarbeit, an welche sich zum Schlusse das Abschneiden der fünf Rohrkappenschließt, setzt eine bewundernswerte Fertigkeit voraus. Gehlert ist ein Künstler seines Faches.

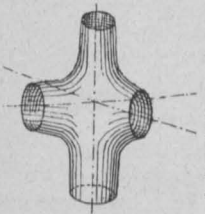


Abb. 1.

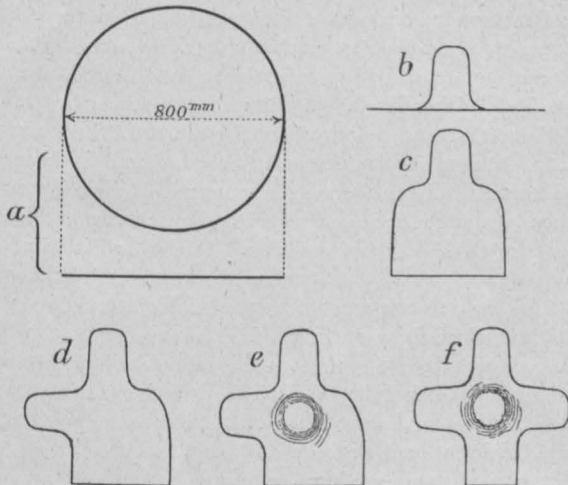


Abb. 2.

Als zweites Objekt seien Proben des sogenannten Niggergarnes und der Nigger in Zirkulation gesetzt, welche ich der Freundlichkeit meines ehemaligen Hörers, derzeit Lehrers an der k. k. Fachschule für Textilindustrie, Herrn S. Marschik, verdanke. Die Nigger sind kleine Klümpchen aus Seide oder Schafwolle, welche mit andersfarbiger Schafwolle gemengt versponnen ein flammirtes Garn, das sogenannte Niggergarn, liefern. In dem zur Ansicht gegebenen Kästchen befinden sich Seiden- und Woll-Nigger, das mit Niggern flammirte Bändchen der Vorspinnkrempel und endlich das Niggergarn,

welches zu flammirten Geweben verarbeitet wird. Die kleinen Faserklümpchen, Nigger, werden auf einer besonderen Krempel oder Carde hergestellt. Es dürfte den geehrten Herren noch erinnerlich sein, daß zwei Kratzbelege, deren Drähte in der in Abb. 3 gezeichneten Lage zueinander stehen, dann cardierend wirken, wenn sie im Sinne der Pfeile 1 gegeneinander bewegt werden. Wird jedoch die Bewegung umgekehrt (Pfeile 2), so würgelt und knollt sich die Wolle zwischen den Kratzbelegen. (Dies wird experimentell vorgezeigt.) Bisher wurde von letzterer Wirkungsweise keine Anwendung gemacht, jetzt aber werden durch dieselbe die Nigger gebildet und mit denselben in billigster Weise flammirtes Garn hergestellt.

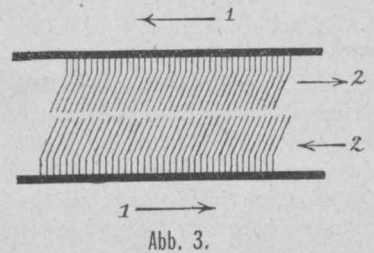


Abb. 3.

Zu den technologischen Operationen gehören auch die Zerkleinerungs- und Sortierungsarbeiten, welche insbesondere im Aufbereitungswesen, d. h. bei der Sonderung der Erze, eine große Rolle spielen. In manchen Fällen kann man sich statt der bekannten Siebsetzmaschinen und Stoßherde mit vorzüglichem Erfolge der elektromagnetischen Aufbereitung bedienen, welche John Price Wetherill 1896 erfand und welche durch die Maschinenfabrik Humboldt in Kalk bei Köln gelegentlich der vorjährigen Ausstellung in Düsseldorf, in einer besonderen Versuchsstation und unter Anpassung an verschiedene Spezialzwecke, weiten Kreisen bekannt wurde. Abgesehen von der Verschiedenheit der Form, in welcher diese elektromagnetischen Sonderungsmaschinen ausgeführt werden können, besteht das wesentliche darin, daß die zu sondernden Materialien in dünner Schichte auf einem endlosen bewegten Tuche oder Bande unter Elektromagneten hinbewegt werden, deren Magnetfelder hoher Kraftlinien-Konzentration gewisse Teile abheben, andere auf dem Tuche liegen lassen. Die abgehobenen Teile bleiben jedoch nicht an den Magneten haften, sondern sie werden durch ein zweites endloses Tuch, welches sich dicht unter den Polflächen hinbewegt, abgeführt. Eine Ausführungsform dieser Maschinen sei durch Abb. 4 schematisch angedeutet. *T* ist jenes endlose Tuch, auf welches die zu scheidenden, verschiedenes magnetisches Verhalten zeigenden Körnchen in dünner Schichte von *Z* aus zugeführt werden, *N* und *S* sind die beiden Pole des Elektromagneten, *t* und *t'* sind gleichfalls endlose Bänder, welche unter den Polen *NN'* in der Pfeilrichtung hinstreichend,

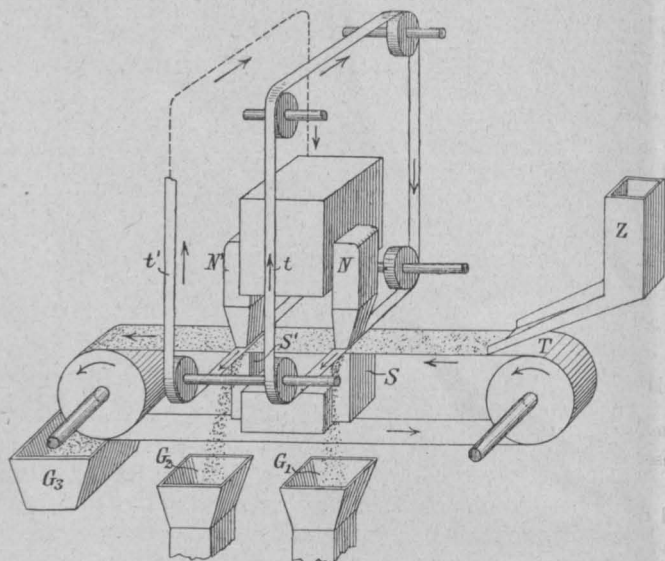


Abb. 4.

die magnetisch gewordenen, gehobenen Teilchen zu den Gossen  $G_1$ ,  $G_2$  abführen. Da es möglich ist, die Pole in verschiedenen Abständen vom Zuführtrichter  $T$  anzubringen, da man auch mehrere Magnete anwenden kann, so ist es möglich, Materialien verschiedenen magnetischen Verhaltens einzeln von den nicht magnetisierbaren auf derselben Maschine abzuscheiden. So z. B. Spateisenstein und Zinkblende von Kalkspat und Quarz oder Titanerz, Rutil und Monazit (das Thor und Cer enthaltende Mineral) von Quarz. Die Scheideleistung ist eine große, etwa pro Tonne Material ist eine Hektowattstunde erforderlich und ein Mann kann sechs Apparate bedienen. Die Scheidung erfolgt bei verschiedener Korngröße, daher entfällt das bei Siebsetzmaschinen sonst erforderliche vorgängige Sieben. (Siehe Sitzungsberichte des Vereines für Gewerbefleiß in Preußen 1902, S. 183.)

Zu den interessantesten Gegenständen der Düsseldorfer Ausstellung gehörten die Kesselschüsse ohne Naht (ohne Schweißung), hergestellt nach dem Verfahren des Geheimen Baurates Ehrhardt.

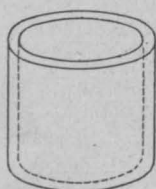


Abb. 5.

Diese Kesselschüsse waren bis zu  $3\frac{1}{2}$  m Rohrlänge und  $2\frac{1}{2}$  m Durchmesser ausgestellt. Das Verfahren zu ihrer Herstellung besprach Ehrhardt in einem im Vereine für Gewerbefleiß gehaltenen Vortrage. (Sitzungsbericht 1902, S. 103.) Ein annähernd würfelförmiger Stahlblock wird auf einer 1200 Tonnenpresse durch Einpressen eines Stahlkolbens in die Form Abb. 5 gebracht. Hierbei drücken sich die Materialteilchen an eine umschließende Form, bzw. an die Innenwand eines Hohlzylinders. Mittels entsprechend kräftiger Ziehpressen horizontaler Anordnung wird dann die Gestalt Abb. 6 erhalten.

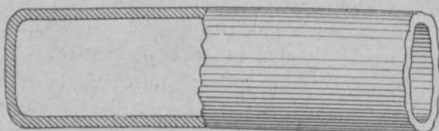


Abb. 6.

Durch wiederholtes Ziehpressen und schließlich Ausstoßen des Bodens gewinnt man ein Rohr von ca. 4 m Länge und 700 bis 800 mm lichter Weite bei einer Wandstärke von 50 mm. Dieses Rohr muß nun wieder zur hellen Glühhitze gebracht werden und sodann vom Glühspahn durch Zackenwalzen, einen Klopff-

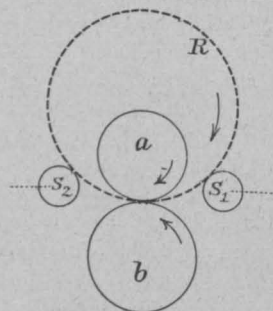


Abb. 7.

apparat und die Wirkung eines Dampfstrahles befreit werden. Die nächste Operation ist die Erweiterung des Rohres durch Walzen, und soll dieselbe durch Abb. 7 angedeutet sein, in welcher  $a$  und  $b$  die beiden Erweiterungswalzen,  $s_1$  und  $s_2$  Stützwalzen und  $R$  das Rohr darstellen. Damit eine tunlichst gleichmäßige Streckung trotz der durch die Sachlage geforderten ziemlich schwachen Oberwalze — ihr Durchmesser muß ja kleiner als der Durchmesser des gezogenen Rohres sein — ermöglicht ist, wendet Ehrhardt den geradezu

genialen Kunstgriff an, die eine Walze in oszillierende Lager zu legen. Blieben beide Walzenachsen stets genau parallel, so hätten ihre zylindrischen Oberflächen der ganzen Länge nach den gleichen Abstand, liegen aber diese Achsen etwas windschief zueinander, so wird es eine Stelle geben, wo die Walzenoberflächen (Walzenbunde) den geringsten Abstand haben und dort wird die streckende Wirkung am größten sein. Durch entsprechende horizontale Oszillation der Lager einer Walze (wahrscheinlich der unteren), wird es möglich, den Ort geringsten Abstandes wandern zu lassen; dadurch wandert auch der Ort der stärksten Streckung und der beabsichtigte Erfolg wird erreicht. Die so hergestellten Kesselschüsse können auf der Drehbank abgestochen und zugleich mit den Stemmkannten versehen werden. In dieser Weise können für längere Kessel auch nahtlose Bandagen hergestellt werden. Nach Ehrhardts Verfahren kann für besondere Zwecke auch Material von 50–60 kg Zugfestigkeit genommen werden, für Dampfkessel wird gewöhnlich weiches Material, von 40–50 kg verwendet.

Im Jahre 1895 hatte ich die Ehre, neben anderen technologischen Neuerungen, auch über Fortschritte in der Perlen-Fabrikation zu sprechen, wie dieselben in den Glashütten der Firma Josef Riedel in Polaun in Verwendung standen. Damals mußte ich jedoch nähere Mitteilungen über die Perlinauffädelmaschine unterlassen. Diese darf ich heute nachtragen und tue es, weil die Aufgabe des Auffädelns auf maschinell, automatischem Wege in überraschend einfacher und sinnreicher Art gelöst erscheint. Die fertig vorbereiteten, sortierten Perlen kommen in größerer Menge in rotierende Teller  $T$  (Abb. 8). Die Perlen machen die langsame Rotation mit und spießen sich auf dem schraubenförmigen Drahte  $d$  entweder auf oder werden zur Seite geschoben, je nachdem

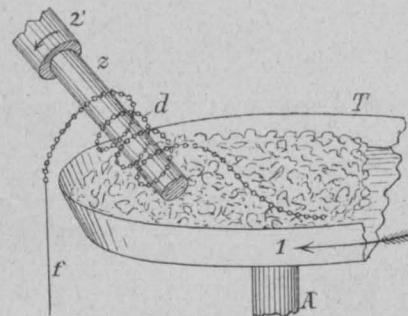


Abb. 8.

sie mit ihrem Loche oder ihrer Wand gegen das Drahtende stoßen. Die Drahtschraube sitzt lose auf dem an seiner Umfläche rauhen rotierenden Zapfen  $z$ : Nachdem nun die Perlen an den oberen Teilen der Drahtwindungen auf der rauhen Bolzenoberfläche aufrufen und diese im Sinne des Pfeiles 2 bewegt wird, so schieben sich die Perlen längst der Drahtwindungen und gleiten schließlich an dem Faden  $f$ , dessen Länge etwa 4 m beträgt, nach abwärts. Die Arbeiterin hat nur den mit Perlen besetzten Faden aufzuziehen und durch einen leeren zu ersetzen, kann daher leicht ein Dutzend Maschinen bedienen. Die Perlinauffädelmaschinen stehen reihenweise im 1. Stockwerke, die Perlenschnüre hängen ins Erdgeschoß. Selbstredend ist Massenfabrikation Bedingung. Riedel erzeugte seinerzeit täglich tausende von Kilogrammen. Zuzufolge der vorhandenen Einrichtungen betrug die Leistungsgrenze zwei Waggon pro Tag. Solche Artikel sind Modesache, aber weit über diesen stand und steht die Tätigkeit dieser Firma, welche die verschiedensten feinen Hohlgläser, die gefärbten Glasstangen für die Gablonzer Industrie, ja auch für die von Wilhelm Kraft ehemals gebauten Seeleuchten die sehr schwierig herzustellenden Gläser lieferte. Der leider viel zu früh dahingegangene Wilhelm Riedel, darf als ein Industrieller ersten Ranges, der seine innige Befriedigung gleich seinen Brüdern in der Lösung schwieriger Aufgaben fand, hier nicht unerwähnt bleiben.

Über die Besprechung des neuen großen Walzwerkes in Ozd bei Bánreva an der Wagtbahn in Ungarn sei in diesem Auszuge nur bemerkt, daß sie die Schilderung des fast durchaus automatisch wirkenden nach amerikanischen Vorbildern gebauten Werkes bot, welches zu den Sehenswürdigkeiten der ungarischen Industrie gehört.

Den letzten Gegenstand des Vortrages bildete eine Mitteilung betreffend den Einfluß von Schmiermitteln auf den Gleitwiderstand. Der gewöhnlichen Auffassung nach findet das Abgleiten eines Körpers über eine schiefe Ebene dann statt, wenn die Tangente des Neigungswinkels der schiefen Ebene gleich dem Reibungskoeffizienten dieses Körpers auf der Gleitbahn ist. Diese Auffassung ist auch dann



zutreffend, wenn die aneinander sich verschiebenden ebenen Flächen trocken sind, d. h. ohne zwischen gebrachtes zähflüssiges Schmiermittel. Wird aber — genau ebene Berührungsflächen vorausgesetzt — zwischen dieselben ein Schmiermittel gebracht, so ändert sich jener Winkel, bei welchem ein Abgleiten erfolgt mit der Dicke der Schmiermittelschichte. Je dünner die Schichte, je größer wird unter sonst gleichen Umständen jener Winkel, bei welchem das Gleiten beginnt oder eintritt. Die Anwendung eines bestimmten Schmiermittels zwischen ebenen Gleitflächen gestattet daher nicht mehr die rechnungs-

mäßige Anwendung eines bestimmten, von dem gewählten Schmiermittel abhängigen Reibungskoeffizienten, sondern es kann der Verschiebungswiderstand bei gleichem Schmiermittel, denselben Gleitflächen und derselben Belastung außerordentlich verschieden sein, wenn die Dicke der Schmiermittelschichte eine sehr verschiedene ist. Ausführliches hierüber findet sich in der Abhandlung des Vortragenden „Über den Einfluß der Schmiermittel auf die Formänderung bei Druckversuchen und auf den Reibungskoeffizienten“. („Technische Blätter“, 34. Jahrgang (1902), S. 90–100.)



## Viktor Luntz

wurde am 8. März 1840 in Ybbs an der Donau in Niederösterreich geboren, kam 1847 nach Wien, wo er nach Vollendung der Normal- schule an der Realschule auf der Landstraße studierte und daselbst ein außergewöhnliches Talent im Zeichnen bekundete. Zu seiner weiteren Ausbildung besuchte Luntz die Technik (1856–1860), und nach Absolvierung derselben, unter den Professoren Van der Nüll, v. Siccardsburg und Schmidt, die Architekturschule der Akademie der bildenden Künste (1860–1864), an welcher er einen Gundel- und einen Füger-Preis und ein Anerkennungs-Diplom erhielt. Während seiner akademischen Studien erlernte Luntz auch das Maurerhandwerk. An der Akademie wandte sich Luntz insbesondere und mit Feuereifer der mittelalterlichen Baukunst unter Schmidt zu, in dessen Atelier er 1864 eintrat und bis 1867 als Bauführer der St. Othmar-Kirche unter den Weißgärbern tätig war.

Infolge seiner ausgezeichneten Leistungen erhielt Luntz von der Akademie das große Staats-Reisestipendium, welches ihn 1868 und 1869 nach Italien, der Schweiz Westdeutschland, Spanien, Portugal und Frankreich führte. Seine daselbst gemachten Reisestudien gehören zu den genauesten und hervorragendsten zeichnerischen Leistungen, die je von Schülern der Akademie gemacht wurden.

Nach seiner Rückkehr trat Luntz neuerdings in das Atelier Schmidts, in welchem er mit Franz R. v. Neumann und Max Fleischer von 1870–1885 als Bauführer des Wiener Rathauses in hervorragender Weise tätig und seinem Meister ein stets treuer Gehilfe war. Gelegentlich der Schlußsteinlegung bei diesem Baue wurde Luntz von Sr. Majestät das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und von der Gemeinde Wien das Bürgerrecht verliehen.

Nach dem Tode Ferstels wurde Luntz 1885 als Professor für altchristliche und mittelalterliche Baukunst an die Technische Hochschule in Wien berufen, von wo er 1891 — nach dem Ableben seines Meisters Schmidt — als dessen Nachfolger an die Architekturschule der Akademie der bildenden Künste übertrat. Sein unermüdlicher Pflichteifer und die Freude, seine Jünger in die mittelalterliche Baukunst einzuführen, sichern ihm gewiß den größten Dank seiner Schüler.

Der schöpferischen Kraft Luntz' entsprangen Bauwerke, welche in edlen Formen und Verhältnissen seine Meisterschaft in der von ihm beherrschten Stilrichtung bekunden. Nur an zwei Bauten, dem in der Reiserstraße 48 in Wien ausgeführten Familienhause und der Staatsrealschule in Sechshaus in Wien, hat Luntz Renaissancewerke geschaffen, während er alle seine anderen Schöpfungen im Geiste mittelalterlicher Bauweise ausführte. Seine Mausoleums-Bauten in Gurkfeld und Warnsdorf, das Grabdenkmal für seine Eltern, jenes für seine Gattin, sowie das für seinen Lehrer Schmidt, der Jubi-

läumsbrunnen in Scheibbs, insbesondere aber die im Baue begriffene Kaiser-Jubiläums-Kirche in Wien geben Zeugnis seiner Meisterschaft.

Aber auch als Restaurator der „Spinnerin am Kreuz“ in Wien und der Kirche „Maria am Gestade“ in Wien hat Luntz sein eminentes diesbezügliches Verständnis und Können bewiesen. Für die Restaurierung und Freilegung der Minoritenkirche in Wien liegt dessen Projekt für die Ausführung bereit.

Dem Vereine „Wiener Bauhütte“, zu deren Gründern Luntz gehörte, wendete er zeitlebens sein besonderes Interesse zu, so daß er deren Ehren-Mitglied und später deren Ehren-Vorstand wurde.

Als Mitglied der Zentral-Kommission für Kunst- und historische Denkmale und als Konservator hatte Luntz Gelegenheit, eine für die Erhaltung vaterländischer Baudenkmale höchst ersprießliche Tätigkeit zu entfalten, wodurch er sich viele Verdienste erwarb.

Luntz wurde für seine hervorragenden künstlerischen Leistungen von Sr. Majestät dem Kaiser mit dem Orden der eisernen Krone dritter Klasse und vom König von Rumänien mit dem Ritterkreuze des Kronenordens ausgezeichnet.

Viktor Luntz vermählte sich am 17. Februar 1874 mit Auguste Wielmans Edle v. Monteforte, Schwester des Ober-Baurates Alexander v. Wielmans, welche ihm jedoch schon am 2. April 1885 durch den Tod entrissen wurde. Dieser kurzen glücklichen Ehe entstammen fünf Söhne, denen Luntz nicht nur ein sorgsamer Vater, sondern auch der

beste Freund war; mit ihnen führte er ein Familienleben, wie es so schön selten vorkommt. Ernst und edel in seinem Denken und Handeln — wie wenige — war Luntz ein durch und durch feinfühler Künstler, dessen Können von höchster Begabung zeugte und ihm durch seine Leistungen einen ehrenden Platz in der vaterländischen Kunstgeschichte sichert. Diejenigen, die Luntz näher kannten, fühlten sich von ihm angezogen und bewunderten an ihm mit wahrer Freude nicht bloß seine feine künstlerische Empfindung, sondern auch nicht minder seinen edlen Charakter. Seine Einfachheit und seine Bescheidenheit läßt sich nicht leicht besser zum Ausdruck bringen, als in dem folgenden Spruche, welchen er seinem Monogramm-Zeichen beifügte:



Rechter Winkel, spitzer Winkel,  
Ohne Stolz und ohne Dünkel,  
Schlicht und wahr in Wort und Tat,  
Allzeit sich bewähret hat.

Mit Viktor Luntz ist ein Künstler dahingegangen, der in der Blüte seines Schaffens stand; ein jäher Tod hat diesem edlen Menschen und Künstler am 12. Oktober 1903 ein vorzeitiges Ende bereitet. Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein verliert in Luntz ein treues, langjähriges Mitglied, eine Zierde des Vereines.

Ludwig Wächler.

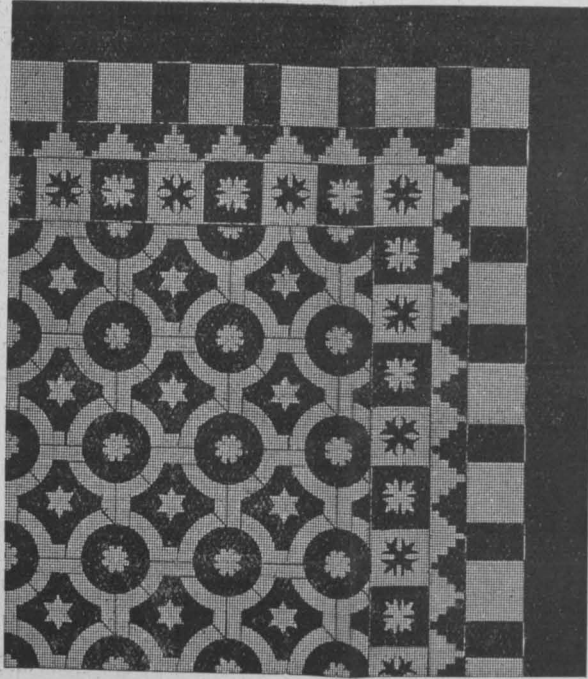


## Gotisches Terrakotta-Pflaster in der Stiftskirche zu Heiligenkreuz, N.-Ö.

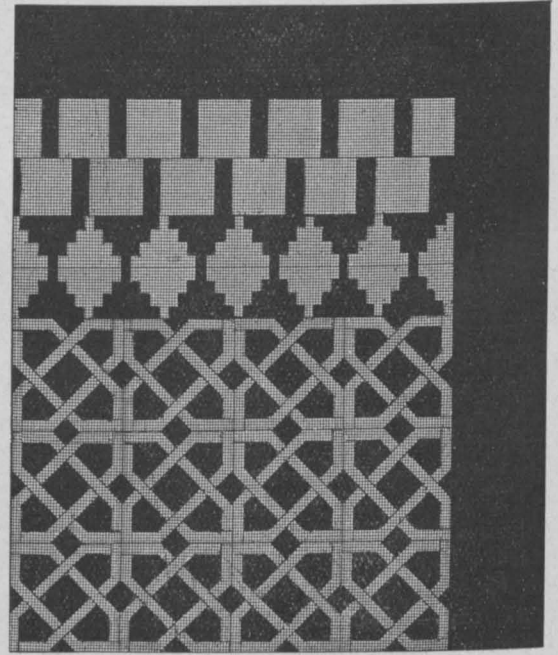
In der Barockzeit wurde mit der Neuschaffung der inneren Ausstattung der Stiftskirche in Heiligenkreuz zum Teile auch der Chorfußboden erhöht, welcher ehemals gleich war mit dem des Querschiffes. An den vorhandenen Mauernischen, den Kredenzen und Piscinen der Altäre war die Parapethöhe beim tieferliegenden Fußboden normal, beim höherliegenden dagegen zu gering, um sie passend benützen zu können, was dem Fachmanne sogleich die richtige Fußbodenhöhe des tieferliegenden angab; dies fand auch in den Stiftsjahrbüchern seine Bestätigung, was Herr Prof. Dr. W. Neumann nachwies; auch war darin häufig von einem Chorumgange die Rede; dieser sollte mit der Auffindung des alten gotischen Fußbodens auch seine Erklärung finden.

Durch das Eingraben eines Gerüstständers für die Restaurierung der Kirchenpfeiler stieß man anfangs der Achtzigerjahre 35 cm unter dem erhöhten Fußboden auf das alte Pflaster, welches infolge seines Reichtums sofort die gespannteste Aufmerksamkeit auf sich lenkte.

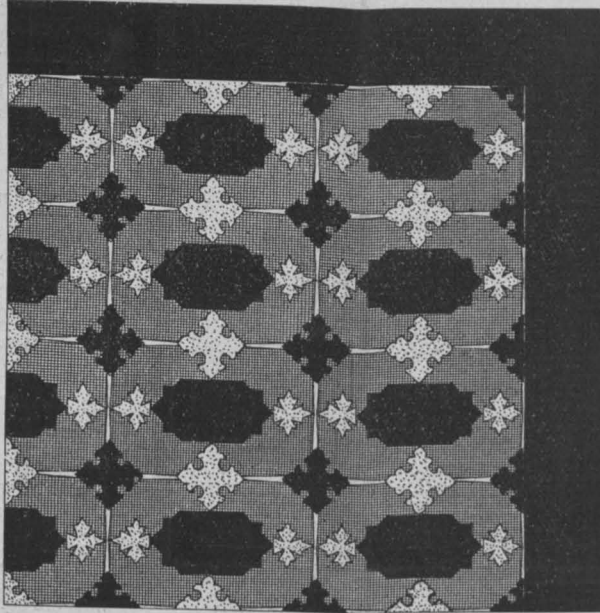
Ins Stift gerufen, ließ ich sogleich eine größere Fläche aufdecken und fand, daß der alte Boden nur aus Fragmenten bestand, die aber eine Kollektion von Motiven boten. Nicht ohne starke Opposition setzte ich schließlich durch, daß der alte gotische Boden freigelegt wurde, und nachdem ich ihn genau aufgenommen hatte, wurde an seine Stelle ein tiefer gelegter Ziegelestrich, als Unterlage für das neu zu schaffende Pflaster, in hydraulischem Mörtel gelegt. Bei der Aufnahme geriet ich auf einen Schrankenstein, der sich



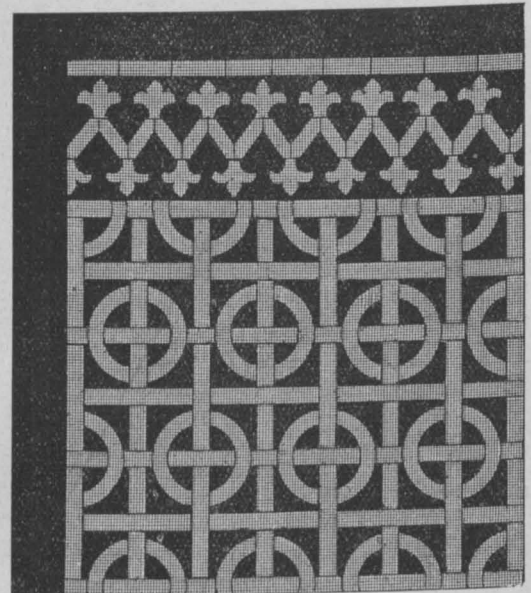
1



2



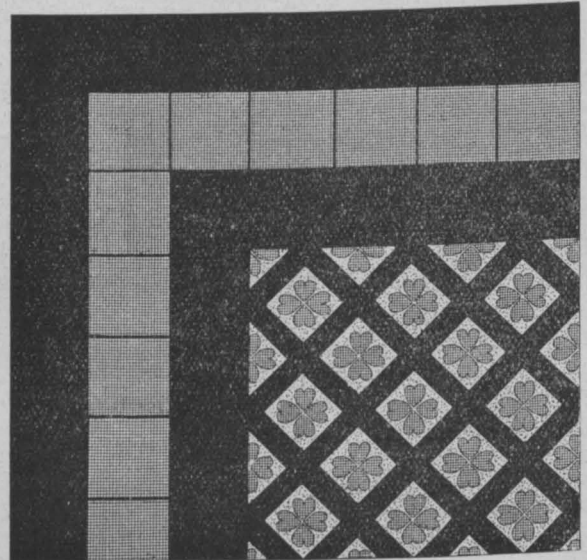
3



4



5



6

Dessin 1—6.

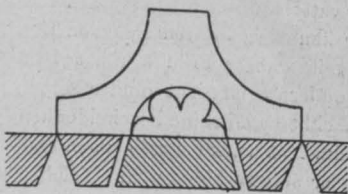


Abb. 1.

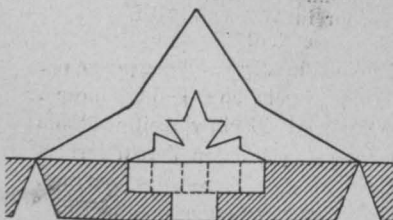
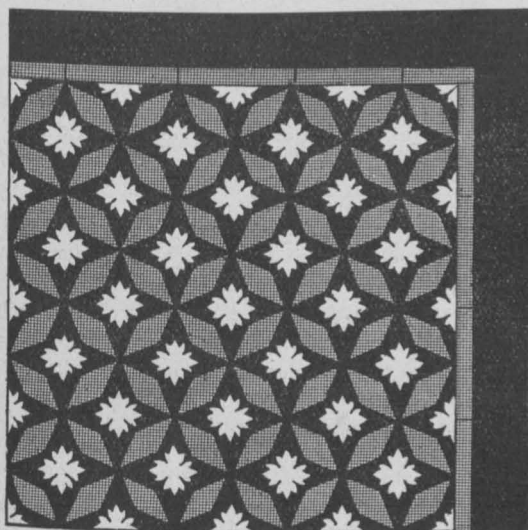
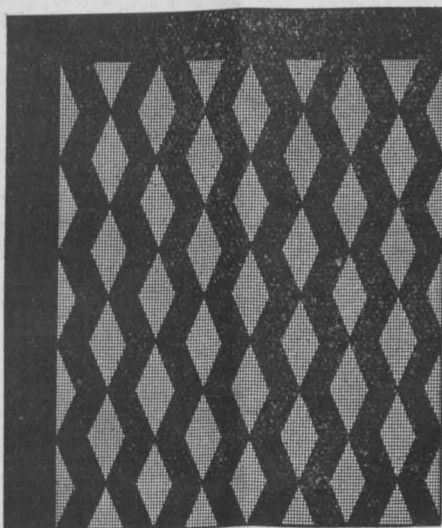


Abb. 2.

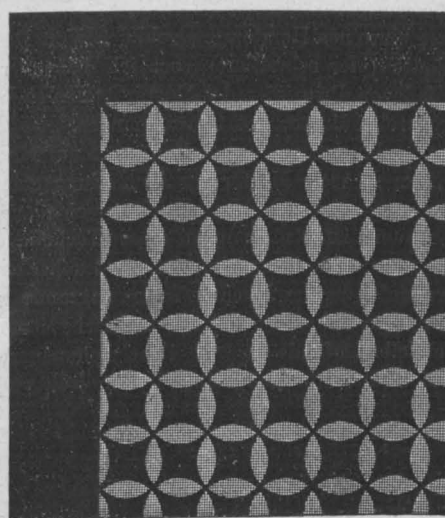




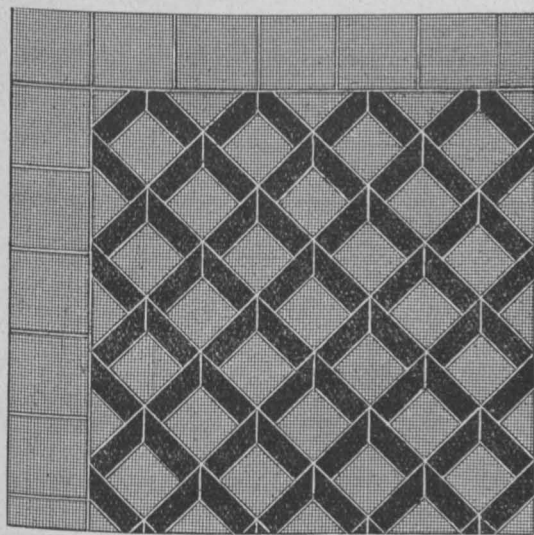
7



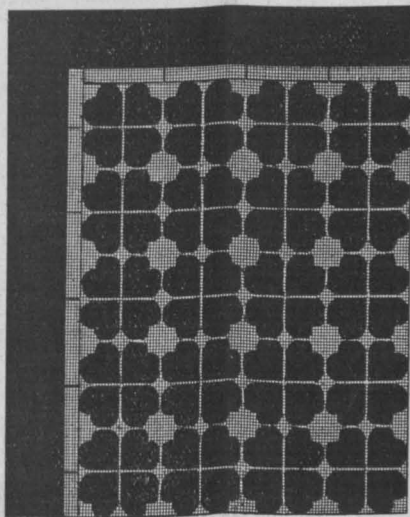
8



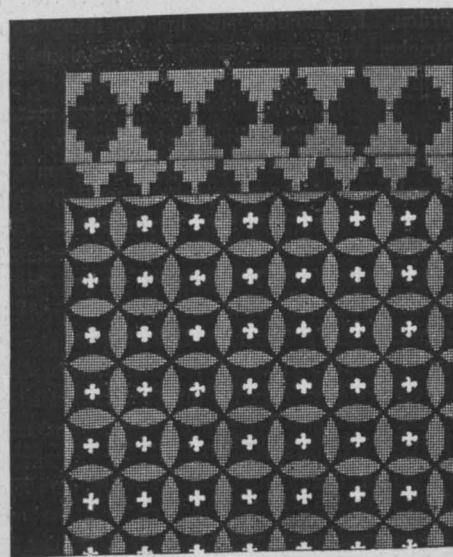
9



10

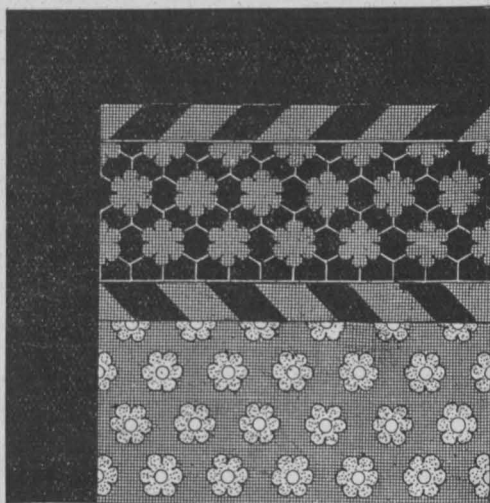


11

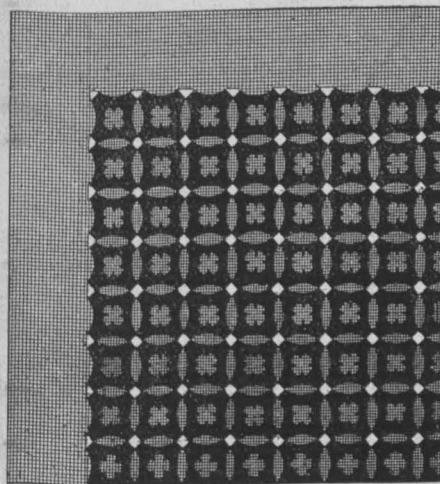


12

3·54 m von den Umfassungsmauern in den äußeren Chortravés, welche zwei innere umschließen, mit Unterbrechungen hinzog. Dieser Stein bildete die Sockellaufbank einer wahrscheinlich niederen Steinschranke, auf der ein hohes Gitter stand, und zwischen dieser Abgrenzung und den inneren Pfeilern bildete sich der sogenannte Chorumgang aus, von dem man die hinter der Schranke gelegenen Altäre erreichte.



13



14

Dessin 7—14.

Die vorgefundenen Pflasterdessins legten sich teppichartig, mit Bordüren, um die einzelnen Altäre; sie waren alle verschieden und stellenweise von solcher Kleinheit, daß man versucht wird, dem Pflaster den Mosaikcharakter beizulegen; so kommen nämlich bei Dessin 9 auf 12 cm<sup>2</sup> 10 Stücke. Sind einzelne Dessins wegen ihrer Schönheit von besonderem Interesse, so beansprucht die angewendete Technik dieses fast in noch höherem Maße. Vier Töne treten in den angeführten

Mustern auf: Weiß, Schwarz, Rot und Ockergelb. Das Weiß ist Mörtel, Rot und Ockergelb die natürliche Farbe des gebrannten Tones, Schwarz wurde durch oberflächliche Färbung erzielt.

Die einzelnen Platten sind konisch unterschritten, so daß die Stoßfuge einen nach oben zugespitzten Keil bildet; hat dagegen die Platte eine Einlage (s. Dessin 1), so ist die Platte auch im Innern unterschritten.

ten, die Einlage selbst aber verbreitert sich um die Unterschneidung nach unten, so daß die Fuge gleich breit bleibt. Daraus geht ferner hervor, daß die Einlageplatte vorher eingebettet wurde und dann mit der Platte verlegt wurde (s. Dessin 1 und Abb. 1).

Dessin 7 zeigt in der schwarzen Platte einen vertieften Grund, von dem ein mittleres Loch durch die Platte geht; dieses sowie die Vergründung war mit Mörtel ausgefüllt, wurde geschliffen und bildete



die weiße Blattrosette (s. Abb. 2). Die Rosetten von Dessin 6 werden aus einzelnen Herzformen gebildet. Von Dessin 3 fand sich nur eine Platte (hier schraffiert) vor; ich habe versucht, auf Grund der vorhandenen Prinzipien das Muster daraus zu ergänzen. Dessin 10 war das generelle Muster des Chorumganges.

Es ist zu bewundern, wie auf einem verhältnismäßig kleinen Raum so viele Muster zur Anwendung gebracht wurden; heute würde man mit dem Dessinmaterial verschiedene Kirchen auspflastern. Zu bedauern ist, daß man bei dieser Technik, wo der Mörtel eine so hervorragende Rolle spielte, statt hydraulischen nur Weißkalkmörtel verwendete, der im feuchten Boden zugrunde ging und dabei das Pflaster zerstörte. Bekannt war der hydraulische Mörtel in Heiligenkreuz, denn wie ich selbst gefunden, war das Bruchsteinmauerwerk im Chor vom Fußboden bis Unterkante Kaffgesims hydraulisch verputzt und geschliffen. Die

durchschnittliche Plattengröße war 110 mm, die Streifen hatten eine Breite von 35 mm.

Dieser hochinteressante Plattenbelag dürfte wohl in Österreich einzig dastehen; ein im Dessin und wahrscheinlich auch in der Technik verwandter findet sich nach Violet le Duc in einzelnen Kapellen von St. Denis bei Paris, den er in seinem Werke „Dictionnaire raisonné de l'architecture française“, Band 2, veröffentlichte.

Die einzelnen Dessins liess ich trocken in flache Holzkassetten legen, so wurden sie dem Stiftsmuseum einverleibt; auch wurden dem Museum für Kunst und Industrie in Wien Duplikate zur Verfügung gestellt. Schließlich sei noch erwähnt, daß bei dem neuen Kirchenpflaster wohl diverse vorgefundene Dessins, aber in Mettlacher Manier, ausgeführt durch die Firma Lederer & Nessényi, zur Anwendung kamen, für gebrannten Ton konnte keine Firma Garantie leisten. D. Avanzo

## Kleine technische Mitteilungen.

**Elektrohängebahnen, System Bleichert.** Eine wesentliche Neuerung auf dem Gebiete der Transporteinrichtungen ist von der Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis eingeführt worden. Es handelt sich um ein Hängebahnsystem mit elektrischem Betriebe, von welchem wir nachstehend eine kurze Beschreibung bringen.

Hängebahnen, wie sie von genannter Firma seit Jahren für Hand- und Seilbetrieb gebaut werden, bestehen aus Stahlschienen, welche mittels gußeiserner oder schmiedeeiserner Konsolen freischwebend aufgehängt worden. Zur Befestigung der Konsolen benützt man mit Vorteil massives Mauerwerk — die Decken- und Dachkonstruktionen von Gebäuden — auf freien Plätzen aber Holz- oder Eisengestelle. Die Bodenfläche bleibt also vollkommen frei und für andere Zwecke verwendbar. Dieser Vorteil hat den Hängebahnen ein ausgedehntes Feld in allen Industriezweigen gesichert; ganze Fabriken, namentlich Hüttenbetriebe, Zementfabriken, Gasanstalten u. s. w. sind mit verzweigten Hängebahnnetzen ausgerüstet worden. In allen diesen Betrieben ist das Hängebahnsystem durchaus erprobt worden und hat sich bestens bewährt.

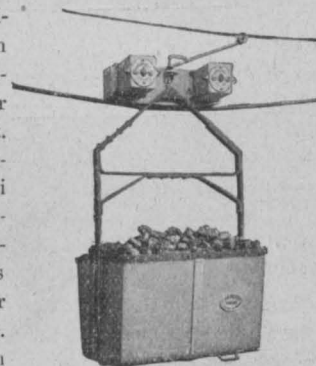
Das durch die Verwendung der Elektrizität als bewegende Kraft entstandene System der elektrischen Hängebahn besitzt ein Anwendungsgebiet, welches gegenüber der Hängebahn mit Hand- und Seilbetrieb bedeutend erweitert ist und berufen erscheint, in gewissen Fällen die Hängebahn mit Seilbetrieb mit Vorteil zu ersetzen.

Der Vorteil der elektrischen Hängebahn liegt vor allen Dingen in der Einfachheit, mit welcher sich Elektrizität den in das Laufwerk eingebauten elektrischen Apparaten zuführen läßt, so daß sich diese Hängebahnen, genau wie solche mit Handbetrieb, den örtlichen Verhältnissen in der denkbar besten Weise anpassen lassen. Die kompliziertesten Geleisanlagen, Kurven und Weichen bis auf einen Radius von 1,5 m herab, ansteigende und abschüssige Strecken werden bei stärkstem Betriebe in durchaus sicherer Weise befahren. Dabei sind die Betriebskosten äußerst gering. Um z. B. eine Nutzlast von 1000 kg auf horizontaler Bahn 1000 m zu fördern, ist ein Verbrauch an elektrischer Energie von 0,06 Kilowattstunden erforderlich. Bei Bezug des elektrischen Stromes aus einem Elektrizitätswerke zu einem durchschnittlichen Preise von 20 Pfg. per Kilowattstunde würden sich in diesem Falle die Betriebskosten auf 1,2 Pfg. per Tonnenkilometer stellen; wenn eigene elektrische Anlage vorhanden ist, so stellen sich die Betriebskosten noch wesentlich billiger.

Erwähnt sei noch, daß bestehende Hängebahnen ohne Schwierigkeit und ohne große Kosten für elektrischen Betrieb eingerichtet werden können.

Einen weiteren Vorteil bietet der elektrische Betrieb durch die Möglichkeit, daß Lasten nicht nur verfahren, sondern auch elektrisch gehoben und gesenkt werden können, zu welchem Zwecke zwischen Laufwerk und Last ein Windwerk mit elektrischem Antriebe eingeschaltet wird. Ein derartig ausgerüsteter Hängebahnwagen stellt ein sehr einfaches, vollkommenes Transportmittel dar, da er die zu befördernde Last von ihrem jeweiligen Platze aufhebt und unter Vermeidung von Handleistungen der Verwendungsstelle zuführt, bezw. an letzterer niederlegt.

Die Abbildung zeigt einen elektrischen Hängebahnwagen, welcher zum Transport von Kohlen vom Kohlenlagerplatze nach dem Kesselhause einer größeren Dampfkraftanlage bestimmt ist. Das Laufwerk, welches den Wagenkasten am Gehänge trägt, ist mit zwei Elektromotoren ausgerüstet; jeder Motor treibt ein Laufrad an. Der elektrische Strom wird den Motoren mittels Kontaktleitungen, welche oberhalb der Laufbahn ausgespannt sind, zugeführt. Außerdem enthält das Laufwerk noch einen elektrischen Umschalter und eine automatische Sicherheitsbremse zur Regulierung der Fahrgeschwindigkeit und zum schnellen Anhalten des Wagens. Diese elektrische Hängebahn arbeitet vollständig selbsttätig, u. zw. in folgender Weise: Nachdem der Wagen auf dem Kohlenlagerplatze beladen worden ist, drückt der Arbeiter auf den an geeigneter Stelle im Gebäude angebrachten Schalter der elektrischen Leitung, worauf sich der Wagen in Bewegung setzt und bis zum Kesselhause fährt. Hier entleert der Wagen seinen Inhalt in einen Füllrumpf, steuert sich selbsttätig um und kehrt zum Kohlenlagerplatze zurück und bleibt, dort angekommen, von selbst wieder stehen.



Außer Hängebahnen mit automatischem Betriebe werden auch solche, welche durch einen Führer bedient werden, ausgeführt, und zwar meist in Verbindung mit elektrischen Winden. Derartige Hängebahnwagen tragen außer dem Windwerke noch einen Führerkorb, in welchem die erforderlichen Schalt- und Regulierapparate untergebracht sind. Selbstredend ist die Anwendbarkeit dieses Systemes nicht an die Verbindung einer Laufbahn aus starren Hängebahnschienen gebunden, vielmehr kann dort, wo es zweckmäßig erscheint, auch eine Laufbahn aus Seilen verwendet werden.

### 10.000 PS Dampfturbine, System Brown Boveri Parsons.

Die rasch zunehmende Entwicklung der Elektrizitätszentralen bringt es mit sich, daß zur Vermeidung einer allzugroßen Anzahl von Maschinen-Einheiten die Einzelleistung derselben immer größer gewählt werden muß. Während vor einigen Jahren Maschinenleistungen von 1000 Kilowatt noch zu den Ausnahmen gehörten, sind Generatorengruppen von mehreren 1000 PS heute keine Seltenheit mehr. In einem Berliner Elektrizitätswerke arbeiten beispielsweise Drehstrommaschinen von ca. 5000 PS, direkt mit langsam laufenden Kolben-Dampfmaschinen gekuppelt, während in den Elektrizitätswerken Frankfurt a. M. und Mailand Dampfturbinen-Alternatoren von ebenfalls 5000 PS zu finden sind. Amerika ist noch etwas weiter gegangen, denn dort sind Dampfmaschinen-Einheiten von 5000 Kilowatt Leistung in neuester Zeit zur Ausführung gekommen. Der europäische Kontinent wird in dieser Beziehung nicht lange zurückbleiben, hat doch das Rheinisch-westfälische Elektrizitätswerk in Essen, wie wir hören, in den letzten Wochen der A.-G. Brown Boveri & Co. in Baden eine Dampfturbine in Bestellung gegeben, welche einen 5000 Kilowatt Drehstrom-



Alternator von 5000 Volt Spannung und eine Gleichstrom-Dynamo von 1500 Kilowatt mit 600 Volt Spannung in direkter Kupplung antreibt. Die Gesamtleistung dieser beiden elektrischen Maschinen erfordert ungefähr eine Leistung von 10.000 PS an der Welle der Turbine gemessen. Diese Gruppe wird also die größten amerikanischen noch erheblich übertreffen, und das genannte deutsche Werk wird demnach die mächtigste Dampfmaschine der Welt besitzen. Was den Nutzeffekt dieser gewaltigen Maschinengruppe anbetrifft, so haben die Erbauer einen Dampfverbrauch von unter 7 kg Dampf pro Kilowattstunde, entsprechend etwa 4 kg Dampf per ind. PS garantiert. Angesichts der jüngsten Resultate der 5000 PS Dampfturbinen von Frankfurt a. M. und Mailand, die bei ihrer geringeren Leistung die oben angeführten Ziffern

schon erreichen, steht indessen zu erwarten, daß die gegebenen Garantien noch wesentlich unterschritten werden. Gegen die angeführten amerikanischen Maschinen bedeutet dies also noch einen erheblichen Fortschritt, da nach amerikanischen Veröffentlichungen jene 6 kg per ind. PS brauchen. Der ganze Maschinensatz hat bei einer Breite und Höhe von weniger als 3 m eine Länge von ca. 18 m; bemerkenswert ist, daß die 10.000 PS Turbine allein nur etwa 7 m in der Länge mißt. Der Maschinensatz ist derart angeordnet, daß jeder einzelne Teil vom gleichen Maschinenhausboden aus bedient werden kann. Ein Herumsteigen des Maschinisten in mehreren Stockwerken, wie es bei vertikalen Dampfturbinen oder Dampfmaschinen nicht zu vermeiden ist, bleibt hier ausgeschlossen.

## Aus anderen Fachvereinen.

### Verein für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens.

In der Versammlung vom 16. November l. J. hielt Herr beh. aut. Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer einen Vortrag: „Über die Jungfraubahn im Berner Oberland und die Eisenbahnprojekte auf den Montblanc“. Auf Grund seiner Studienreise an der Hand instruktiver Lichtbilder besprach der Vortragende den Bau und Betrieb dieses in technischer Beziehung hochinteressanten Bahnbaues, welcher einen unbeschreiblich schönen Ausblick auf die gewaltige Alpenwelt gewährt und nach seiner Vollendung eine der großartigsten Gebirgsbahnen der Gegenwart bilden wird.

Ausgehend bei der 2064 m ü. S. gelegenen Kulmstation der Wengernalpbahn „Klein-Scheidegg“, führt die Trasse der Jungfraubahn bis zum Eigergletscher (2323 m ü. S.) mit Ausnahme eines kleinen Tunnels von 87 m Länge in offener Linie. Von diesem Punkte aus sieht das Auge die herrliche Gletschergruppe: Eiger 3975 m, Mönch 4105 m und Jungfrau 4166 m ü. S.; westlich erblickt man schneebedeckte, majestätische Bergriesen und östlich über die große Scheidegg hinweg in weiter Ferne die Engelhörner. Bei der Station Eigergletscher hat die Bahn schon auf 2 km Länge eine Höhendifferenz von 259 m überwunden, die Trasse tritt dann in den großen Tunnel ein, welcher eine Länge von 10 km erhalten und Eiger, Mönch und Jungfrau bei 73 m unterhalb des Gipfels der Jungfrau durchqueren wird. Die nunmehr aufgelassene, erste Tunnelstation Rothstock (2530 m ü. S.) wurde am 2. August 1899 dem Betriebe übergeben. Die Station Eigerwand (2259 m ü. S.) bildet gegenwärtig den Endpunkt der Bahn und befindet sich in Km. 4.4 im Tunnel in einem im Berge selbst ausgehöhlten Raume von 220 m<sup>2</sup>, dessen Decke in Gewölbförmigkeit durch stehengelassene Felspfiler von 3–5 m Stärke gestützt wird und zu welchem ein 5.5 m breiter und 8 m langer Stollen vom Tunnelperron führt. Von hier wird der Tunnel bogenförmig in einer Höhe von 3156 m in Km. 5.69 die Station Eismeer im Jahre 1905 erreichen; die Trasse wendet sich dann in gerader Linie nach Westen mit nur 6.6% Steigung bis zur Station Jungfrauoch (3396 m ü. S.), in Km. 9.6, welche als Doppelstation gedacht ist. Die Bahn wird dann weiter mit 25% Steigung zur Felsenstation Jungfrau (4093 m ü. S.) führen, von der man mittels eines elektrischen Aufzuges von 73 m Länge den Gipfel der Jungfrau (4166 m ü. S.) als Endstation in Km. 12 erreichen und eine Rundschau von überwältigender Schönheit genießen wird. Mit Ausnahme der Strecke Eismeer–Jungfrauoch, die eine Steigung von 6.6% und der Strecke Kleine Scheidegg–Eigergletscher, welche eine Steigung von 24.1% aufweist, hat die Bahndurchwegs eine Steigung von 25%, und beträgt der kleinste Krümmungshalbmesser 100 m.

Die für den Bau und Betrieb nötige elektrische Kraft liefert das Elektrizitätswerk Lauterbrunn, welches der reißenden weißen Lutschine 2650 PS entnimmt. Außerdem wurde in der Zentrale noch eine 125 PS Generatorgasanlage als Kraftreserve eingebaut. Die mit automatisch wirkenden Regulatoren versehene und mit einem Kostenaufwande von 1 Mill. Frs. erbaute Turbinenanlage besteht aus 2 Doppelturbinen Gerard von je 500 PS, 2 Francis-Turbinen von je 800 PS und 2 Erregerturbinen von je 25 PS. Die elektrische Anlage besteht aus zwei 500 PS Dreiphasen-Generatoren zu 7000 V Spannung, zwei 25 PS Gleichstromdynamos zu 60 V Spannung zur Erregung und zwei 800 PS Dreiphasen-Generatoren zu 7000 V Spannung.

Die Ausführung des Tunnelbaues mußte verschiedene Phasen durchmachen, bis man zu einem befriedigenden Systeme gelangen konnte.

Der Vortragende besprach sodann kurz die im allgemeinen sehr günstigen geologischen Verhältnisse und den Vorgang beim Tunnelbau, ferner die Materialförderung, die maschinelle Gesteinsbohrung, das zur Verwendung gelangte 75%ige Gelatindynamit, die Temperaturverhältnisse, die Tunnelventilation, sowie schließlich die Arbeitsentlohnung.

Nach Erläuterung der charakteristischen Merkmale des zur Anwendung gelangten Oberbaues mit Zahnstange, System Strub, dessen Meter Geleise 136.01 kg wiegt, gelangte der Vortragende zur Beschreibung der Fahrbetriebsmittel. Die aus Lokomotive, Anhängewagen und Vorschiewagen im Totalgewichte von 28 t bestehenden normalen Züge können bei einer Geschwindigkeit von 8.5 km pro Stunde auf 25% Steigung 80 Personen befördern. Die von der Lokomotivfabrik in Winterthur und der Firma Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz) hergestellten Lokomotiven, deren elektrische Ausrüstung die Maschinenfabrik Örlikon geliefert hat, wiegen 14 t, haben eine Länge von 3.367 m, 2.57 m Breite und 2.945 m Höhe über Schienen-niveau. Die 7 m langen, 2.5 m breiten und 2.85 m hohen, von der Schweizerischen Industrie-Gesellschaft in Neuhausen gebauten Anhängewagen haben ein Eigengewicht von 4.1 t. Die 3.9 t schweren Vorschiewagen haben vorne in einem abgesonderten Raume den Kondukteurstand und wie die Anhängewagen 10 Querbänke mit je 4 Sitzplätzen.

Am Eigergletscher befinden sich in einer Höhe von 2360 m die Wohnhäuser für die Beamten und Arbeiter, ferner ein großes Lebensmittelmagazin, verschiedene Werkstätten und Sprengstoffmagazine. Der Betrieb auf der Jungfraubahn wickelt sich in regelmäßiger Weise ab und sind die Züge mit jenen der Wengernalpbahn in unmittelbarem Anschlusse, mit deren Benützung eine Rundfahrt von Inter-laken – Scheidegg – Eigerwand – Grindelwald – Zeilutschinen – Inter-laken eingerichtet ist. Auf der Jungfraubahn besteht nur eine Wagen-klasse, und der Fahrpreis für Hin- und Rückfahrt von Scheidegg bis zur Station Eigerwand beträgt 10 Frs. und von Scheidegg bis zur Station Eigergletscher 3 Frs.

Nach einigen Bemerkungen über die Vorgeschichte dieses genialen, von dem verstorbenen Eisenbahnpräsidenten Adolf Guyer-Zeller gegründeten Unternehmens, für welches bisher über 3.5 Mill. Frs. aufgewendet wurden, machte der Redner einige bemerkenswerte Mitteilungen über andere im Betriebe befindliche Bergbahnen. Die höchste Bergbahn in Europa führt, wie der Vortragende erwähnte, von Zermatt auf den Gornergrat (3019 m); die höchste Gebirgsbahn der Erde ist die von Oroya in Peru, die in einer Höhe von 4744 m die Andenkette an der Grenze des ewigen Schnees überschreitet. In Nordamerika befindet sich eine nicht minder berühmte Eisenbahn (Zahnstangenbahn) von „Pikesteak“ im Staate Colorado, die sich 4200 m erhebt, bis zu dem Observatorium, das den Gipfel krönt; endlich ist noch anzuführen die Eisenbahn bei den Minen von Palacayo in Bolivien mit 4153 m Höhe.

In den Kreis seiner Ausführungen zog auch der Vortragende die bisher vorliegenden Projekte einer Eisenbahn auf den höchsten Berggipfel Europas, den Montblanc 4810 m ü. S., u. zw. das Projekt von dem savoyischen Dorfe Les Houches ausgehend, während dem zweiten Projekte eine Zahnradbahn von Le Fayet-St. Germain bis auf den Gipfel der Aiguille de Goûter, einer Nebengruppe des Montblanc, zu Grunde liegt. Mit dem Wunsche, daß der baldige Ausbau des gigantischen Werkes der Jungfraubahn zur Ehre und zum Ruhme der gesamten wissenschaftlichen Technik gelingen möge, schloß der Vortragende seine aktuellen Mitteilungen.



## Vereins-Angelegenheiten.

## BERICHT

Z. 1706 v. 1903.

## über die 4. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 21. November 1903.

1. Der Vereinsvorsteher, Herr Baurat Julius Koch, eröffnet nach 7 Uhr die Sitzung als Wochenversammlung und richtet an die Anwesenden die folgenden Worte: „Wir sind in der abgelaufenen Woche wieder vor einem offenen Grabe gestanden. Wir haben unseren wackeren Vereinskollegen Kamillo Sitte zu Grabe geleitet, einen tüchtigen Künstler, einen genialen Gelehrten, einen Mann, der ein Bahnbrecher auf dem Gebiete des Städtebaues war. Ich danke Ihnen, meine Herren, dafür, daß Sie durch Erheben von den Sitzen Ihrer Trauer Ausdruck gegeben haben. Wir wollen dem Dahingeshiedenen ein ehrendes Andenken bewahren.“

Der Vorsitzende berichtet über die Ausführung des Beschlusses der Versammlung vom 14. d. M. Der Überreichung der Resolution scheint es zuzuschreiben zu sein, daß der Antrag des Stadtrates „die genehmigten Baulinien für einen Straßenzug „Laurenzberg-Akademiestraße“ aufzuheben und von der Herstellung eines solchen Straßenzuges wegen der zu hohen Kosten abzusehen“, von der Tagesordnung der Gemeinderatssitzung am 20. d. M. abgesetzt wurde. (Beifall.)

Der Vorsitzende teilt hierauf mit, daß der Kroatische Ingenieur- und Architektenverein in Agram am 7. und 8. d. M. die Feier seines 25jährigen Bestandes beging und Herr Dombaumeister k. Baurat Hermann Bolle unseren Verein bei diesem Anlasse vertreten hat, gibt die Neuwahl des Vorstandes des Frankfurter Architekten- und Ingenieurvereines bekannt, welchem angehören die Herren: Direktor Lauter als Vorsitzender, Geheimer Baurat Gerstner als Stellvertreter und Ingenieur A. Askenasy als Schriftführer, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen und fährt dann fort:

„Ich habe Ihnen vor 14 Tagen mitgeteilt, daß Herr General-Inspektor Considère in Paris unseren Verein eingeladen hat, zu den dortselbst stattfindenden Proben an einer Betoneisenbrücke einen

Delegierten zu entsenden. Erfreulicherweise war es uns möglich, unser Vereinsmitglied, Herrn Baurat Franz Pfeuffer, für diese Mission zu gewinnen, welcher die Liebenswürdigkeit hatte, uns für heute eine vorläufige kurze Mitteilung über die stattgefundenen Versuche zuzusagen. Ich erteile Herrn Baurat Pfeuffer das Wort.“

Herr Baurat Franz Pfeuffer, von der zahlreich besuchten Versammlung beifälligst begrüßt, gibt eine kurze Übersicht der Arbeiten Considères in Beton-Eisen, erläutert den Begriff von Beton fretté (geschnürter Beton), gibt durch einige ausgestellte Pläne und Skizzen an der Tafel ein Bild von dem Versuchsobjekte und stellt ausführliche Mitteilungen für den Zeitpunkt in Aussicht, wenn das umfangreiche Material gesichtet sein wird.

Der Vorsitzende dankt dem Redner unter allgemeiner Zustimmung der Versammlung für die Durchführung der übernommenen Mission, sowie für die gemachten Mitteilungen und ladet, da niemand weiters das Wort zu ergreifen wünscht, Herrn Prof. Hans Freiherr Jüptner v. Jonstorff ein, den angekündigten Vortrag „Über Wassergas“ zu halten.

2. Zu dem Vortrage sind u. a. als Gäste erschienen, die Herren Bürgermeister Dr. Lueger, Vizebürgermeister Strobach, Magistratsdirektor Dr. Weißkirchner.

Im Saale ist eine Wassergasanstalt in Betrieb aufgestellt.

Der Vortragende, von der Versammlung mit Beifall begrüßt, schildert an der Hand zahlreicher an den Tafeln und Wänden des Saales angebrachter Diagramme, Tabellen und Zeichnungen, dann mittels der aufgestellten Wassergasanlage und verschiedener Brenner, Photometer, Gasmesser u. a., endlich unterstützt von einer Reihe von Lichtbildern das Wesen des Wassergases. Von einer auszugsweisen Wiedergabe dieses Experimentalvortrages, welcher die Anwesenden bis über die gewohnte Zeit fesselte, wird Umgang genommen, da dieselbe bereits in den Tagesblättern erfolgte.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden unter lebhafter Zustimmung dafür, daß er der Versammlung in so anschaulicher Weise ein wichtiges Stück moderner Gastechnik geboten habe, und schließt um 9<sup>3/4</sup> Uhr abends die Sitzung.

C. v. Popp.

## Vermischtes.

## Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Emanuel Sychrovsky, Baurat im Ackerbauministerium, zum Ober-Baurate ernannt.

Die n.-ö. Statthalterei hat Herrn Ing. Karl Bechmann in Wien die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs und Geometers mit dem Wohnsitze in Wien erteilt.

**Versuche an Platten aus Eisenbeton armiert mit Thacher-Eisen.** Herr beh. aut. Bau-Ing. Dr. Fritz v. Emperger beginnt Dienstag den 1. Dezember l. J. eine Reihe von Versuchen an armierten Eisen-Betonplatten und ladet alle Vereinsmitglieder, welche an diesen Versuchen teilzunehmen wünschen, ein, behufs genauer Verständigung über Ort und Zeit mit ihm ins Einvernehmen zu treten. Die Versuche finden im III. Bezirke, Grasberggasse, in der Nähe des Arsenal, statt.

**Verein zur Schaffung und Erhaltung eines Studentenheims an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien.** Dieser Verein hat in seiner letzten Generalversammlung beschlossen den Bau des Vereinshauses in der nächsten Bausession in Angriff zu nehmen. Die Baupläne wurden vom Chef-Architekten Karl Theodor Bach angefertigt, und wird nach denselben das Studentenheim in einem hinter der Hochschule für Bodenkultur an der Meridianstraße gelegenen villenartigen Gebäude im Erdgeschoße die Mensa academica mit Lesesaal und Wirtschaftsräumen und in zwei Stockwerken Wohnräume für 62 Studierende aufnehmen. Die Kosten des Baues sind mit K 136.000, jene der Einrichtung mit K 39.000 veranschlagt.

**Der Verein der Ingenieure und Architekten in Kroatien und Slavonien** beging am 7. und 8. d. M. in Agram die Feier seines 25jährigen Bestandes. Die Vertretung unseres Vereines

bei dieser Feier hatte Herr Dombaumeister k. Baurat Bolle übernommen, welcher bei dem am 7. d. M. stattgehabten Festbankette den Gefühlen, welche uns mit den Kollegen in Agram verbinden, in herzlicher Weise Ausdruck gab. Anlässlich dieser Feier wurden Besichtigungen vorgenommen u. zw. des Baues der Postdirektion, der neuen Hochreservoirs der städtischen Wasserleitung sowie der Maschinenwerkstätten der k. u. Staatsbahnen. Am 9. d. M. erfolgte über Einladung der Betriebsleitung der Agram-Samoborer Lokalbahn ein Ausflug der zurückgebliebenen auswärtigen und der Agramer Mitglieder nach Samobor.

**I. Internationaler Kongreß für Schulhygiene, Nürnberg 1904.** In der Zeit vom 4. bis 9. April 1904 findet dieser Kongreß statt. Derselbe zerfällt in folgende Abteilungen: 1. Hygiene der Schulgebäude; 2. Hygiene der Internate; 3. Hygienische Untersuchungsmethoden; 4. Hygiene des Unterrichtes und der Unterrichtsmittel; 5. Hygienische Unterweisungen der Lehrer und Schüler; 6. Körperliche Erziehung der Schuljugend; 7. Krankheiten und Kränklichkeitszustände und ärztlicher Dienst in den Schulen; 8. Hilfsschulen für Schwachsinnige, Parallel- und Wiederholungsklassen, Stottererkurse, Blinden- und Taubstummschulen, Krüppelschulen; 9. Hygiene der Schuljugend außerhalb der Schule, Ferienkolonien und Organisation von Elternabenden; 10. Hygiene des Lehrkörpers. Mitglieder des Kongresses können alle diejenigen werden, welche an der Förderung schulhygienischer Bestrebungen Interesse besitzen. Der Mitgliedsbeitrag beträgt M 20. Anmeldungen zur Teilnahme am Kongresse und Ankündigungen von Vorträgen sind bis 15. Dezember l. J.\* an den General-Sekretär, Hofrat Dr. med. Paul Schubert in Nürnberg zu richten.

**VI. Internationaler Architekten-Kongreß in Madrid.** Den Teilnehmern dieses Kongresses wird auf den spanischen und portugiesischen Eisenbahnen eine Preisermäßigung von 50% und bei



der transatlantischen Schiffahrtsgesellschaft eine solche von 33% bewilligt. Die Ermäßigung, die nach Vorzeigen der Teilnehmerkarte beim Lösen des Fahrscheines ohneweiters bewilligt wird, gilt nur für die Zeit vom 15. März bis 5. Mai.

### Internationaler Elektriker-Kongreß St. Louis 1904.

Anläßlich der Weltausstellung in St. Louis 1904 findet der Internationale Elektriker-Kongreß in der Zeit vom 12. bis 17. September statt. Nach dem vorläufig aufgestellten Programme für die europäischen Kongreßteilnehmer treffen die Delegierten zwischen 3. und 5. September in New-York ein, und sollen am 4. und 5. d. M. unter Leitung eines Empfangs-Komitees des „American Institute of Electrical Engineers“ Besichtigungen der großen elektrischen Kraftstationen und Fabriken in und um New-York stattfinden. Am 7. erfolgt die Abreise nach St. Louis, jedoch wird die Fahrt in Washington unterbrochen werden, woselbst die Delegierten vom Präsidenten der Vereinigten Staaten empfangen werden sollen und am 8. September die feierliche Übergabe der neuen umfangreichen Laboratorien des „National Bureau of Standards“ (ein Pendant zur „Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg“) stattfinden wird. Am 9. wird dann die Reise nach St. Louis fortgesetzt, wo die Teilnehmer am 10. eintreffen. Auf der Rückreise können Fahrtunterbrechungen in Chicago und Buffalo stattfinden, um diese Städte und die Niagarafälle mit ihren elektrischen Kraftwerken zu besichtigen. Dem Organisationsplane des internationalen Elektriker-Kongresses zufolge zerfällt derselbe in drei große Abteilungen, u. zw. die von den Regierungen entsendeten Delegierten; die eigentlichen Kongreßmitglieder und die Teilnehmer an den Jahresversammlungen der verschiedenen amerikanischen elektrotechnischen Gesellschaften, die gleichzeitig mit dem Kongresse sich in St. Louis versammeln werden. Den Delegierten der Regierungen fällt hauptsächlich die Aufgabe der Aufstellung von internationalen Einheiten für elektrotechnische Wissenschaft und Industrie zu, und sollen vor allem einheitliche Regeln betreffend die die Leistung von elektrischen Maschinen bestimmenden Größen getroffen werden. Die Sitzungen der eigentlichen Kongreßmitglieder sollen in acht Sektionen stattfinden: Allgemeine Theorie-Sektion u. zw. A (mathematisch-experimentelle) Anwendungen der Elektrizität, B allgemeine Anwendungen, C Elektrochemie, D elektrische Kraftübertragung, E elektrische Beleuchtungs- und Verteilungssysteme, F elektrische Bahnen und Transportmittel, G elektrische Laut- und Zeichenübermittlung, H Elektrotherapeutik. Nachstehende elektrotechnische Gesellschaften der Vereinigten Staaten haben beschlossen, ihre Jahresversammlungen während der Kongreßwoche in St. Louis abzuhalten: American Institute of Electrical Engineers; American Electro-Chemical Society; American Electro-Therapeutik Association; National Electrical Contractors Association; National Electric Light Association; American Street Railway Association; Pacific Coast Transmission Association und Association of Edison Illuminating Companies. Alle Mitteilungen diesen Kongreß betreffend sind an den General-Sekretär Dr. W. S. Stratton, Washington zu richten.

### Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat auf Grund des Ansuchens des Herrn Max Kriegel, III Erdbergerstraße 19, und der vom Stadtbauamte gepflogenen Erhebungen die Bewilligung zur Verwendung von fugelosen Wänden nach dem deutschen Reichspatente Lugino, welche aus einem Teile gut gebrannten Gipses, einem Teile gesiebter Kohlen- und einem Teile feinkörnigen reschen Sandes bestehen und mit Eisenstifteinschlüssen an den Rändern abgesteift, bezw. befestigt sind, im Sinne des Schlußsatzes des § 37 der Wiener Bauordnung unter näher präzisierten Bedingungen für Hochbauten im Gemeindegebiete der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien erteilt.

### Offene Stellen.

137. Im krainischen Staatsbaudienste gelangt die Stelle eines Ober-Ingenieurs in der VIII., eventuell auch die Stelle eines Ingenieurs in der IX. und eines Bauadjunkten in der X. Rangklasse zur definitiven, eventuell provisorischen Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre gehörig dokumentierten, insbesondere auch mit dem Nachweise über die Kenntnis beider Landessprachen belegten Gesuche, falls sie schon im öffentlichen Dienste stehen im vorgeschriebenen Dienstwege, sonst aber direkt beim k. k. Landespräsidium in Laibach bis 18. Dezember l. J. einzubringen.

138. Für die chemische Abteilung des k. hygienischen Institutes in Posen wird ein durchaus sicherer Analytiker als Assistent gesucht. Die Jahresremuneration beträgt M 1800. Der Eintritt soll sofort erfolgen. Die zum Staatsexamen für Nahrungsmittel-Chemiker erforderliche praktische Ausbildungszeit kann am Institute zurückgelegt werden. Gesuche sind an die Direktion des Institutes zu richten.

139. Mit 1. April 1904 gelangen an k. preussischen Maschinenbauschulen mehrere Lehrerstellen zur Besetzung, u. zw. für den Unterricht: a) in der Maschinenkunde, Technologie, Mechanik und im Maschinenzeichnen (die Bewerber müssen mindestens sechs Semester

eine technische Hochschule besucht haben und mehrjährige praktische Erfahrung im Maschinenbau besitzen); b) in der Mathematik, Physik und Chemie (die Bewerber müssen die volle Lehrbefähigung für Mathematik und Physik haben). Die Bewerber werden zunächst probeweise beschäftigt. Die Höhe der ihnen während der Probezeit zu gewährenden jährlichen Remuneration richtet sich nach der Anzahl der Jahre, die sie bereits in der Praxis oder im Schuldienste verbracht haben, und nach der Art ihrer bisherigen Tätigkeit, beträgt aber mindestens M 3000. Bei der etatsmäßigen Anstellung, mit welcher Pensionsanspruch verbunden ist, erhalten die Lehrer den Titel Oberlehrer; sie können später zu Professoren ernannt werden. Der Anfangsgehalt der Oberlehrer beträgt M 3600 und steigt nach je drei Jahren dreimal um je M 400 und dreimal um je M 300 bis zum Höchstbetrage von M 5700. Hiezu kommt noch das gesetzliche Quartiergeld. Bewerbungsgesuche sind bis 1. Dezember l. J. an das Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin zu richten.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Der Ortsschulrat in Hudlitz (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau eines Volksschulgebäudes und Umbau des alten Gebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.269.42. Anbote sind bis 29. November l. J., nachmittags 2 Uhr einzureichen. Nähere Auskünfte erteilt der genannte Ortsschulrat.

2. Wegen Vergebung des Baues einer Schule in Gasinci im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.167.54 findet am 30. November l. J., vormittags 9 Uhr, bei der k. Bezirksbehörde in Djakovo eine Offertverhandlung statt, bei welcher auch Pläne, Kostenvoranschlag und Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 500.

3. Die Stadtgemeinde Roztok (Böhmen) vergibt im Offertwege den Bau des städtischen Armenhauses. Anbote sind bis 30. November l. J., vormittags 11 Uhr, in der Gemeindekanzlei abzugeben, woselbst auch die Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium K 1900.

4. Wegen Vergebung des Baues eines Schulgebäudes in Peterswald im veranschlagten Kostenbetrage von K 139.870.93 findet am 1. Dezember l. J., abends 6 Uhr, beim Ortsschulrate Peterswald (Böhmen) eine Offertverhandlung statt. Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können dortselbst eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Für das Nutzwasserschöpfwerk im k. k. Prater gelangen verschiedene Adaptierungen im Offertwege zur Vergebung, und zwar a) bauliche Herstellungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.200 und b) die Erneuerung der Kesselanlage im veranschlagten Kostenbetrage von K 32.000. Die Offertverhandlung findet am 1. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien (Abteilung VIII, I. Bez., Wipplingerstraße 8) statt. Bedingungen und Kostenanschläge können beim Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

6. Vergebung des Baues einer Elementarschule in Verbóc im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.350.09. Anbote sind bis 7. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Nyitra einzubringen, woselbst die Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

7. Bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Cattaro findet am 10., eventuell am 11. und 12. Dezember l. J., von 11 bis 12 Uhr mittags, eine Offertverhandlung für den Ausbau der römisch-katholischen Kirche in Perzagno statt. Die veranschlagten Kosten belaufen sich auf K 42.000. Die Offertbehelfe können bei der genannten Bezirkshauptmannschaft eingesehen und dortselbst auch nähere Auskünfte eingeholt werden. Vadium K 4200.

8. Wegen Vergebung des Baues einer staatlichen Schule samt Nebengebäude in Székudvar im veranschlagten Kostenbetrage von K 17.969.85 findet am 12. Dezember l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. u. Staatsbauamte in Arad eine Offertverhandlung statt. Die technischen Offertbehelfe und Bedingungen können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

9. Anlässlich der neu zu erbauenden Korps-Artilleriekaserne in Steyr gelangen noch nachstehende Objekte und Arbeiten im Offertwege zur Vergebung: a) das Offizier-Wohn- und Kanzleigebäude; b) das Stabsgebäude; c) das Arrestgebäude; d) das Augmentationsmagazin und das Magazin für Pferdeausrüstung samt Abschlußmauer gegen den Friedhof und der freistehenden Abortanlage; e) das Marodenhaus samt Nebengebäude; f) die zwei Remisen für Geschütze; g) die Remise für Fuhrwerke, alle vorstehenden, am Kasernbauplatze und h) das Munitionsmagazin und Wachhaus am Exerzierplatze in Dornach. Die Angebote können für alle oder mehrere Bauobjekte und Arbeitsgattungen zusammen oder für einzelne Bauobjekte oder einzelne Arbeitsgattungen allein gestellt werden. Anbote sind bis 12. Dezember l. J., nachmittags 3 Uhr, im städtischen Kassenamte zu überreichen. Die diesbezüglichen Pläne, Bedingungen und sonstigen Offertbehelfe können beim städtischen Bauamte eingesehen oder mit Ausnahme der Pläne gegen Erlag von 40 h per Bogen bezogen werden.

10. Die k. k. Salinenverwaltung Hall i. T. vergibt im Offertwege die Lieferung von verschiedenen Materialien pro 1904 u. a. 10.000 kg Walzeisen, 2000 kg ordin. Blech u. s. w. Die Offertverhandlung findet am 14. Dezember l. J., vormittags 11 Uhr, bei der Salinenverwaltung statt, bei welcher auch das Verzeichnis und die Bedingungen für die zu liefernden Materialien zur Einsicht vorliegen.



11. Auf der Teilstrecke „Beneschau—Nusle“ der k. k. Staatsbahnlinie „Gmünd—Prag“ ist behufs Herstellung des zweiten Geleises die Ausführung der Unterbauarbeiten, der Beschotterung und der Oberbauarbeiten, der Einfriedungen und des Hochbaues, ausschließlich der Lieferung des eisernen Überbaues, der Brücken, der Oberbaumaterialien und der Gebäudeausrüstung im Offertwege zu vergeben. Die Arbeiten sind in drei Baulose geteilt, und betragen die veranschlagten Kosten für Los Nr. 3 K 506.120, für Los Nr. 4 K 588.280 und für Los Nr. 5 K 702.450, im Gesamt-

betrage von K 1.796.850. Die Detailpläne der Bauvergebung, dann die näheren Bestimmungen für Einbringung der Angebote, die zur Benützung für dieselben vorgeschriebenen Formulare, die Massenverteilung in graphischer Darstellung, die Preisliste, die summarischen Kostenanschläge, die Bedingungen und die sonstigen Offertbeilagen sind bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzusehen. Angebote sind bis 16. Dezember l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle der genannten Direktion einzureichen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 89.840.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGES-ORDNUNG

Z. 1780 v. 1903.

#### der 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1903/1904.

Samstag den 28. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Emil Grohmann: „Die Wasserversorgung des Donau-Oderkanals“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen:

- a) durch die Firma Karl Habenicht Majolika-Wappen der Wiener Gemeindebezirke, bestimmt für die Kirche des neuen städtischen Versorgungshauses in Lainz;
- b) durch die Firma R. Lechner Aufnahmen von der Enthüllung der Denkmale vor der Technischen Hochschule.

### Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 30. November 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Max Reithoffer: „Über Wechselstrom-Kollektormotoren“.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 1. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Architekt Ernst Gotthilf v. Miskolezy: „Der Neubau des Hauses der Kaufmannschaft in Wien.“

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 3. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Ludwig Roth: „Mitteilungen über den Bau der Harzdorfer Talsperre in Reichenberg“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Der Vortrag findet im großen Saale statt, und sind hiezu sämtliche Vereinskollegen freundlichst eingeladen.

### Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Freitag den 4. Dezember 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Hofrat Professor Adolf Ritter v. Guttenberg: „Die Entwicklung der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien in den letzten 25 Jahren“.

Hierauf Kollegentag der im Jahre 1878 absolvierten Hörer forstlicher Richtung der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Gemeinsames Abendessen im Restaurant „Zum Weingart“, Getreidemarkt 5.

Die Teilnehmer an dem gemeinsamen Abendessen (welches K 5 pro Kuvert kosten wird) werden ersucht, bis längstens 1. Dezember l. J. dem Herrn Forstrat Professor Ferdinand Wang, Wien, I. k. k. Ackerbauministerium, Mitteilung zu machen.

**INHALT:** Der atlantische Verkehr und der Schiffsverkehrs-Trust. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 21. März 1903 von Dr. Franz Ritter von Le Monnier, k. k. Hofrat. — Über technologische Neuerungen. Auszug aus dem Vortrage, gehalten in der Vollversammlung am 2. Mai 1903 von Regierungsrat Professor Friedrich Kick. — Viktor Luntz. Von Ludwig Wächter. — Gotisches Terrakotta-Pflaster in der Stiftskirche zu Heiligenkreuz, N.-Ö. Von D. Avanzo. — Kleine technische Mitteilungen. — Aus anderen Fachvereinen. Verein für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 4. (Wochen-)Versammlung der Session 1903/1904. — Vermischtes. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag den 8. Dezember 1903.

Exkursion zur Besichtigung der Kühlanlagen im Schlachthause zu St. Marx, der neu eingerichteten Schlachthallen und des Zentralviehmarktes daselbst.

Zusammenkunft 9 Uhr 30 Minuten vormittags beim Eingangstore zur Kühlanlage in der Schlachthausgasse gegenüber der Paulusgasse.

Die Besichtigung wird ungefähr 2½ Stunden in Anspruch nehmen. Die Teilnahme von Gästen willkommen.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

### XX. Verzeichnis

Z. 1777 v. 1903.

der für die Errichtung von Denkmalen hervorragender Fachgenossen an der k. k. technischen Hochschule in Wien eingelangten Beiträge:

Post-Nr.	a) Für Denkmale im allgemeinen:	Kronen
411.	Adolf Doppler, k. k. Ministerialrat im Eisenbahnministerium in Wien	100.—
	Hiezu Verzeichnis in Nr. 44 v. 1903	11.370-94
	Summe	11.470-94
	b) Für das Radinger-Denkmal:	
	Laut Verzeichnis in Nr. 44 v. 1903	13.380-56
	c) Für das Ferstel-Denkmal:	
47.	Ehielski, Architekt in Krakau	20.—
	Hiezu Verzeichnis in Nr. 44 v. 1903	4.588.—
	Summe	4.608.—
	d) Für das Rebhann- und für das Hochstetter-Denkmal:	
31.	Frau Marie Eder, verwitwete Rebhann v. Aspernbruck in Wien (für Rebhann)	2.600.—
32.	Karl Haberkalt, k. k. Ober-Baurat in Wien (für Rebhann)	30.—
33.	Theodor Pawlik, k. k. Ober-Ingenieur in Bregenz (für Rebhann)	20.—
34.	Josef Lewitus, Ingenieur, Rechnungs-Oberrevident in Wien	10.—
	Summe	2.660.—
	Hiezu Verzeichnis in Nr. 44 v. 1903	1.769.—
	Summe	4.429.—

Wien, 23. November 1903.

Für den Denkmal-Ausschuß:

Der Obmann:  
Franz R. v. Gruber.

Der Kassaverwalter:  
Karl Scheller.